

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-192714

(43)Date of publication of application : 10.07.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
 B41J 2/045
 B41J 2/055
 B41J 2/205
 B41J 29/38

(21)Application number : 2001-293252 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 26.09.2001 (72)Inventor : HOSONO SATOSHI

(30)Priority

Priority number : 2000316256 Priority date : 17.10.2000 Priority country : JP

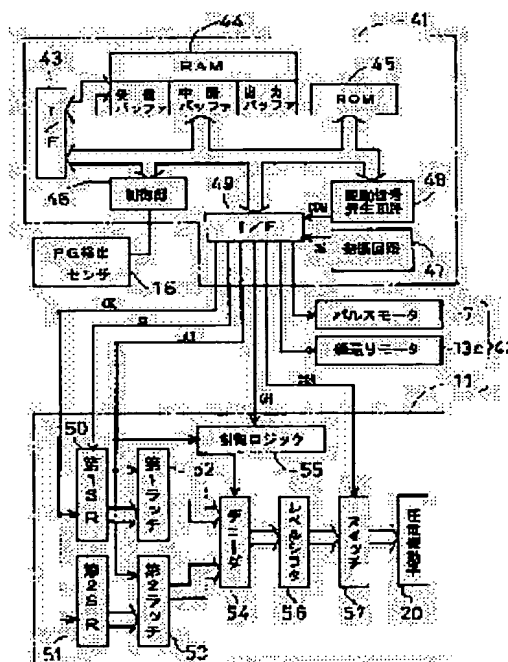
(54) INK-JET RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent extremely minute ink drops from turning to mist.

SOLUTION: A platen gap from a nozzle opening is detected by a platen gap detection sensor 16.

When the detected platen gap is large, a control unit 46 limits a usable recording mode to a high-speed recording mode and a first high-resolution recording mode. At this time, if a control command from a host computer is one designating a second high-resolution recording mode, a recording mode to be used is switched to the first high-resolution recording mode.



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention makes the response relation different, prepares two or more recording modes which defined the response relation between gradation information and the amount of ink of a dot, and relates to the ink jet type recording device which applies these recording modes selectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a typical ink jet type recording device (a recording device is only called hereafter.), the printer and the plotter are known well. In this recording device, the driving signal which connected two or more driving pulses to a single string is generated, for example. And printing data including gradation information are transmitted to a recording head, a required driving pulse is chosen from a driving signal based on this transmitted printing data, and a piezoelectric transducer is supplied. Thereby, the amount of the ink droplet made to breathe out from a nozzle orifice is changed according to gradation information.

[0003] For example, the ink droplet from which an amount differs according to each gradation is made to breathe out in the printer which set up 4 gradation which consists of non-recording printing data (gradation information 00), the printing data (gradation information 01) of a small dot, printing data (gradation information 10) of an inside dot, and printing data (gradation information 11) of a large dot. Moreover, the response relation is made different, two or more recording modes which defined the response relation between gradation information and the amount of ink of a dot are prepared, and actuation control which applies the recording mode of these plurality selectively is performed. For example, quick record is made to perform, or the high resolution recording mode which records the dot of a minor diameter in comparison also for the same gradation information is set up, and higher image quality is made to record with the application of the high-speed recording mode which records the dot of a major diameter in comparison. This supports various demands.

[0004] Moreover, like, since thickness is various, the recording papers used as the object for record, such as a regular paper (about 0.1mm in thickness), a postcard (about 0.26mm in thickness), and board paper (about 1.2mm in thickness), have established the adjustment device in which spacing (platen gap) of the platen and recording head to which it shows the recording paper is changed. Generally this adjustment device is constituted as a device in which a recording head is moved in the vertical direction, and he is trying to store the gap from the nozzle orifice of a recording head to a recording paper front face in predetermined within the limits.

[0005] Moreover, by recently, the recording device which prepared the edge-less print mode which continues throughout four sides of the recording paper and is printed is also considered. Even the field which prepared the print data of the range a little larger than the width of face and die length of the detail paper, and exceeded four sides is made to breathe out an ink droplet in this recording apparatus. And in this recording device, the ink droplet breathed out outside four sides of the recording paper is absorbed by the absorber formed in the location which is the rear-face side of a platen and corresponds.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the recording device in recent years is asked for much more improvement in image quality, and in order to meet this demand, an ink droplet needs minor-diameter-izing of the further record dot, i.e., to be few quantified. However, they are 2pL(s) (pico liter.) about the amount of ink. the following — the same . In the minute ink droplet (explanation — a minute ink droplet is overly called for convenience.) made into the **** small quantity of extent, the viscous drag of air will influence greatly. For this reason, it is difficult to secure a flight rate overly required of a minute ink droplet, and if spacing from a nozzle orifice to the recording paper becomes large, it is difficult even for the recording paper to make an ink droplet reach. When a platen gap is especially set up greatly by the adjustment device of the above-mentioned

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The recording head which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice according to supply of the driving pulse to a pressure generating component, A recording-mode setting-out means to set up one recording mode out of two or more recording modes from which the response relation between gradation information and the amount of ink is different, It has the driving signal generation means in which two or more kind [driving signal / in which the driving pulse was included] generation according to a recording mode is possible. In the ink jet type recording device constituted so that the driving pulse which was made to generate the driving signal of the set-up recording mode with a driving signal generation means, and was extracted from this driving signal might be supplied to a pressure generating component A gap detection means to detect the platen gap from said nozzle orifice, The ink jet type recording device characterized by establishing a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to said a part of two or more recording modes, according to the platen gap which the gap detection means detected.

[Claim 2] The recording head which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice according to supply of the driving pulse to a pressure generating component, A recording-mode setting-out means to set up one recording mode out of two or more recording modes from which the response relation between gradation information and the amount of ink is different, It has the driving signal generation means in which two or more kind [driving signal / in which the driving pulse was included] generation according to a recording mode is possible. In the ink jet type recording device constituted so that the driving pulse which was made to generate the driving signal of the set-up recording mode with a driving signal generation means, and was extracted from this driving signal might be supplied to a pressure generating component The ink jet type recording device characterized by establishing a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to said a part of two or more recording modes to the edge of the recording paper at the time of setting out of the frameless print mode to print.

[Claim 3] The ink jet type recording device according to claim 1 or 2 characterized by establishing the recording-mode means for switching which switches the recording mode to be used to one in the recording mode made usable with the recording-mode limit means when the recording mode set up with said recording-mode setting-out means is not a recording mode made usable with the recording-mode limit means.

[Claim 4] An ink jet type recording device given in any of claim 1 to claim 3 characterized by establishing an information means to report the purport of nonconformance when the recording mode set up with said recording-mode setting-out means is not a recording mode made usable with the recording-mode limit means they are.

[Claim 5] Said information means is an ink jet type recording device according to claim 4 characterized by sending out an error code to a host computer reporting the purport of nonconformance.

[Claim 6] Two or more kinds of driving signals which said driving signal generation means generates are ink jet type recording devices given in any of claim 1 to claim 5 characterized by the amount of the minimum ink being different, respectively they are.

platen gap, it will become more difficult even for the recording paper to make an ink droplet reach.

[0007] Furthermore, in a frameless print mode, although even an absorber needs to make an ink droplet reach, since this absorber is arranged in the rear-face side of a platen, the distance from a nozzle orifice is further than the recording paper. For this reason, it is difficult to make an absorber overly absorb by the minute ink droplet.

[0008] This invention is made in view of such a situation, and aims at offering the ink jet type recording device which can overly prevent Myst-ization of a minute ink droplet.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is proposed in order to attain said object. A thing according to claim 1 The recording head which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice according to supply of the driving pulse to a pressure generating component, A recording-mode setting-out means to set up one recording mode out of two or more recording modes from which the response relation between gradation information and the amount of ink is different, It has the driving signal generation means in which two or more kind [driving signal / in which the driving pulse was included] generation according to a recording mode is possible. In the ink jet type recording device constituted so that the driving pulse which was made to generate the driving signal of the set-up recording mode with a driving signal generation means, and was extracted from this driving signal might be supplied to a pressure generating component A gap detection means to detect the platen gap from said nozzle orifice, It is the ink jet type recording device characterized by establishing a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to said a part of two or more recording modes, according to the platen gap which the gap detection means detected.

[0010] Here, a platen gap is an index for grasping the gap from a nozzle orifice to the recording paper, for example, the gap from a nozzle orifice to a platen corresponds. In addition, since what is necessary is just to be able to grasp the gap from a nozzle orifice to the recording paper, the gap from a nozzle orifice to the recording paper may be used as a platen gap. Moreover, you may be the configuration of detecting a platen gap indirectly about a gap detection means based on the physical relationship of a recording head and the platen to which it shows the recording paper, and may be the configuration which carries out direct detection of the gap from a nozzle orifice.

[0011] The recording head to which a thing according to claim 2 carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice according to supply of the driving pulse to a pressure generating component, A recording-mode setting-out means to set up one recording mode out of two or more recording modes from which the response relation between gradation information and the amount of ink is different, It has the driving signal generation means in which two or more kind [driving signal / in which the driving pulse was included] generation according to a recording mode is possible. In the ink jet type recording device constituted so that the driving pulse which was made to generate the driving signal of the set-up recording mode with a driving signal generation means, and was extracted from this driving signal might be supplied to a pressure generating component It is the ink jet type recording device characterized by establishing a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to said a part of two or more recording modes to the edge of the recording paper at the time of setting out of the frameless print mode to print.

[0012] A thing according to claim 3 is an ink jet type recording device according to claim 1 or 2 characterized by establishing the recording-mode means for switching which switches the recording mode to be used to one in the recording mode made usable with the recording-mode limit means, when the recording mode set up with said recording-mode setting-out means is not a recording mode made usable with the recording-mode limit means.

[0013] A thing according to claim 4 is an ink jet type recording device given in any of claim 1 to claim 3 characterized by establishing an information means to report the purport of nonconformance they are, when the recording mode set up with said recording-mode setting-out means is not a recording mode made usable with the recording-mode limit

means.

[0014] It is the ink jet type recording device according to claim 4 with which a thing according to claim 5 is characterized by it reporting the purport of nonconformance that said information means sends out an error code to a host computer.

[0015] Two or more kinds of driving signals with which said driving signal generation means generates a thing according to claim 6 are ink jet type recording devices given in any of claim 1 to claim 5 characterized by the amount of the minimum ink being different, respectively they are.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the perspective view of the ink jet printer which is a typical ink jet type recording apparatus. First, a whole configuration is explained based on drawing 1.

[0017] The ink jet printer 1 is attached movable [carriage 2] on the guide shaft 3, and this carriage 2 is connected to the timing belt 6 over which it built between the driving pulley 4 and the idling pulley 5. The driving pulley 4 is joined to the revolving shaft of a pulse motor 7, and carriage 2 is moved crosswise [of the recording paper 8] (main scanning direction) by actuation of a pulse motor 7. The ink cartridge 9 is attached in carriage 2 removable at the upside, and the recording head 10 is attached in the opposed face (underside) with the recording paper 8. Moreover, under the guide shaft 3, the platen 12 is arranged at this and parallel.

[0018] This platen 12 is constituted by the plate-like part material to which it shows the recording paper 8. And to the upstream of the direction of paper feed in this platen 12 (equivalent to the direction of vertical scanning), as shown in drawing 2, the paper feed rollers 13a and 13b of a couple are arranged in the condition of having made roller window part 12a attending. By actuation of paper feed motor 13c, these paper feed rollers 13a and 13b carry out revolution actuation, and transport the recording paper 8 in the direction of paper feed.

[0019] The gap adjustment device is prepared in one edge of the guide shaft 3. The gap adjustment device of this operation gestalt is moving a recording head 10 in the vertical direction, and is a device in which the gap (a platen gap is called hereafter.) from the nozzle orifice 33 (refer to drawing 4) of a recording head 10 to a platen 12 is adjusted. As shown in drawing 2, this gap adjustment device is prepared in the location corresponding to the successive range of the eccentric cam 14 which supports the guide shaft 3 in the state of the eccentricity [core / rotation] shifted, the control lever 15 connected with this eccentric cam 14, and a control lever 15, and consists of platen gap detection sensors 16 from which an operating state changes according to the location of a control lever 15.

[0020] By this gap adjustment device, it is rotating an adjusting lever 15 focusing on pivot 15a, an eccentric cam 14 rotates, and the guide shaft 3 moves in the vertical direction. And carriage 2 moves in the vertical direction with migration in the vertical direction of this guide shaft 3, and a platen gap is changed. For example, if an adjusting lever 15 is moved to the <0> positions, as a continuous line shows in drawing 2, the guide shaft 3 will move to the bottom. In this condition, carriage 2 and a recording head 10 (nozzle orifice 33) will be in the normal state close to a platen 12. On the other hand, if an adjusting lever 15 is moved to the <+> position, as the imaginary line of a two-dot chain line shows in drawing 2, the guide shaft 3 will move up. In this condition, a recording head 10 (nozzle orifice 33) is isolated from a platen 12 rather than a normal state, and a platen gap is expanded. In addition, in the following explanation, the condition that the platen gap was expanded is made the condition of "gap size."

[0021] And with comparatively thin detail paper, such as a regular paper, an adjusting lever 15 is moved to the <0> positions (thin paper side), and a platen gap is set as a normal state. on the other hand — board paper etc. — comparatively, with the thick detail paper 8, an adjusting lever 15 is moved to the <+> position (cardboard side), the guide shaft 3 is pulled up, and a platen gap is changed into the condition of gap size. Thus, he is trying to store the gap from a nozzle orifice 33 to the recording surface of the recording paper 8 in predetermined within the limits suitable for record by adjusting a platen gap.

[0022] Moreover, the platen gap detection sensor 16 is a kind of the gap detection means of this invention, and the so-called microswitch constitutes it from the operation gestalt. And the switch section of the detection sensor 16 will be pushed in contact with an adjusting lever 15, and the platen gap detection sensor 16 will be turned on, if an adjusting lever 15 is moved to the <+> position. Moreover, if an adjusting lever 15 is pushed down towards the <0> sides from the location by the side of <+>, the contact condition of the switch section and an adjusting lever 15 will be canceled, and it will change to an OFF state. Therefore, it is detectable by supervising the detecting signal from this platen gap detection sensor 16 whether the gap from a nozzle orifice 33 to the recording paper 8 is a normal state (condition of gap smallness) and whether it is in the condition of gap size. And the detecting signal from the platen gap detection sensor 16 is outputted to the control section 46 (refer to drawing 5), and the control section 46 constitutes the platen gap from this operation gestalt possible [recognition].

[0023] Next, the structure of a recording head 10 is explained. As shown in drawing 3, the illustrated recording head 10 is equipped with the case 24 which can contain two or more piezoelectric transducer 20 —, a stationary plate 21 and the vibrator unit 23 which carried out unitization of the flexible cable 22 grade, and this vibrator unit 23, and the passage unit 25 joined to the apical surface of a case 24.

[0024] Both the cases 24 are the letter members of a block made of synthetic resin in which the receipt hollow part 26 which a head and the back end opened was formed, and receipt immobilization of the vibrator unit 23 is carried out into the receipt hollow part 26. This vibrator unit 23 is made into the position in which head side opening was made to face the ctenidium-like head (namely, head surface part) of a piezoelectric transducer 20, and the stationary plate 21 has pasted it up on the wall surface of the receipt hollow part 26.

[0025] A piezoelectric transducer 20 is a kind of a pressure generating component, and is also a kind of an electric machine sensing element. This piezoelectric transducer 20 is carrying out the shape of a ctenidium which was able to be carved in the shape of a needle, and a part for a end face flank is joined on the stationary plate 21. And each piezoelectric transducer 20 — Contact immobilization of the head surface part is carried out at the pars insularis 29 of the passage unit 25, respectively. Moreover, the flexible cable 22 is the end face section side face of the vibrator used as an opposite hand in a stationary plate 21, and is electrically connected with each piezoelectric transducer 20 —.

[0026] As shown in drawing 4, the passage unit 25 arranges a nozzle plate 31 to one field side of the passage formation substrate 30 on both sides of the passage formation substrate 30 in between, and consists of arranging and carrying out the laminating of the elastic plate 32 to the field side of another side which serves as an opposite hand in a nozzle plate 31.

[0027] A nozzle plate 31 is a thin plate made from stainless steel which established two or more nozzle orifice 33 — in the pitch corresponding to a dot formation consistency in the shape of a train. 96 nozzle orifice 33 — is established in the pitch of 180dpi, and these nozzle orifice 33 — constitutes a nozzle train from this operation gestalt. And this nozzle train is made to correspond to the class (for example, color) of ink in which the regurgitation is possible, and two or more trains formation is carried out.

[0028] The passage formation substrate 30 is the tabular member in which the hollow part used as the ink feed hopper 35 and the common ink room 36 was formed, for example, is formed by carrying out etching processing of the silicon wafer while forming two or more hollow parts which are made to correspond to each nozzle orifice 33 — of a nozzle plate 31, and serve as the pressure room 34 in the condition of having divided by the septum. The pressure room 34 consists of flat alcoves. Moreover, it is made to penetrate in the direction of board thickness in the location most distant from the common ink room 36 in the pressure room 34, and the nozzle free passage opening 38 which opens a nozzle orifice 33 and the pressure room 34 for free passage is formed in it.

[0029] The elastic plate 32 serves as the diaphragm section which closes one effective area of the pressure room 34, and the compliance section which closes one effective area

of the common ink room 3 and is the dual structure which carried out the lamination of the resin films 40, such as PPS (polyphenylene sulfide), on the stainless steel plate 39. And etching processing of the stainless steel plate 39 of a part which functions as the diaphragm section is carried out annularly, and the pars insularis 29 is formed.

[0030] In the recording head 10 which has the above-mentioned configuration, by discharging and making a vibrator longitudinal direction (that is, lengthwise direction) elongate a piezoelectric transducer 20, the pars insularis 29 is pressed at a nozzle plate 31 side, the resin film 40 which constitutes the diaphragm section deforms, and the pressure room 34 contracts. Moreover, if a piezoelectric transducer 20 is charged and a vibrator longitudinal direction is shrunk, the pressure room 34 will expand with the elasticity of the resin film 40. And by controlling expansion and contraction of the pressure room 34, the ink pressure in the pressure room 34 is changed, and an ink droplet is breathed out from a nozzle orifice 33.

[0031] The printer 1 constituted as mentioned above is interlocked with both-way migration of carriage 2, rotates the paper feed rollers 13a and 13b, and it is made to move in the direction of paper feed, and it carries out vertical scanning of the recording paper 8 while making it synchronize with migration in the paper width direction of carriage 2, making an ink droplet breathe out from a recording head 10 and carrying out horizontal scanning by the starting command of record actuation. Consequently, an image, an alphabetic character, etc. based on print data are recorded on the detail paper 8.

[0032] Moreover, by this printer 1, it can operate by two or more recording modes to which the response relation of the amount of an ink droplet is different from gradation information. For example, actuation by the high-speed recording mode with emphasis on improvement in the speed of a recording rate, the 1st high resolution recording mode which raised the resolution of record rather than the high-speed recording mode, and the 2nd high resolution recording mode which raised the resolution of record further rather than the 1st high resolution recording mode is possible.

[0033] Furthermore, the record actuation by the edge-less print mode which continues throughout the recording paper 8 and is printed by this printer 1 is possible. in this frameless print mode, the recording paper 8 carries out until [full / crosswise] amplification, it continues throughout the cross direction and the scanning width of face of horizontal scanning is printed. Moreover, it prints to the limit to an edge also about a recording paper 8 order side. Even the field which prepared the print data of the range a little larger than the area of the detail paper 8, and exceeded four sides is made to breathe out an ink droplet in this record actuation. And in order to prevent the dirt by the ink droplet which did not reach the recording paper 8, the absorber window part 17 is made to penetrate in the direction of board thickness in the location corresponding to four sides of the recording paper 8 in a platen 12, and it prepares in it, and to the rear-face side of a platen 12, this absorber window part 17 is made to attend, and an absorber 18 is arranged.

[0034] This absorber 18 is constituted by the member which absorbs ink and can be held inside. For example, form members and high-polymer absorbents, such as sponge, are used suitably. And the ink droplet breathed out outside each edge of the recording paper 8 is absorbed and held with an absorber 18.

[0035] Next, the electric configuration of a printer 1 is explained. The illustrated printer is equipped with the printer controller 41 and the print engine 42 as shown in drawing 5.

[0036] The interface 43 (henceforth external I/F43) which receives the print data from the host computer which does not illustrate a printer controller 41 etc., RAM44 which performs various data storages etc., and ROM45 which memorized the control routine for various data processing etc., The control section 46 which consists of a CPU etc., and the oscillator circuit 47 which generates a clock signal (CK), The driving signal generation circuit 48 which generates the driving signal (COM) supplied to a recording head 10, It has the interface 49 (henceforth internal I/F49) for transmitting printing data (SI), a driving signal, etc. which developed print data for every dot to the print engine 42.

[0037] External I/F43 receives the print data which consist of any one data or two or more data of a character code, a graphic function, and an image data from a host computer etc. Moreover, the control command (recording-mode setting-out information)

which specifies the recording mode transmitted from a host computer and the control command (edge-less print mode setting-out information) which specifies an edge-less print mode are also inputted through this external I/F43. On the other hand, from external I/F43, a busy signal (BUSY), an acknowledgement signal (ACK), etc. are outputted to a host computer. Moreover, by setting out of a platen gap or a frameless print mode, when the recording mode based on recording-mode setting-out information cannot be used, the error code for reporting the purport of nonconformance is transmitted to a host computer through external I/F43.

[0038] RAM44 is used as a receive buffer, a medium buffer, an output buffer, work-piece memory (not shown), etc. The print data from the host computer which external I/F43 received are temporarily memorized by the receive buffer. The pseudo code data changed into the medium buffer by the control section 46 at the pseudo code are memorized. The printing data (dot pattern data) for every dot are developed by the output buffer. ROM45 has memorized the various control routines performed by the control section 46, font data and a graphic function, various procedure, etc.

[0039] The driving signal generation circuit 48 is a kind of the driving signal generation means in this invention, and generates two or more kinds of driving signals corresponding to a recording mode. For example, the driving signal in which the driving pulse which is two or more kinds from which the amount of volume of an ink droplet differs was included, and the driving signal which connected two or more driving pulses with the equal amount of volume of an ink droplet to a single string are generated. And the driving signal generation circuit 48 of this operation gestalt can generate three kinds of driving signals which consist of the 1st driving signal VSD 1 used by the high-speed recording mode, the 2nd driving signal VSD 2 used by the 1st high resolution recording mode, and the 3rd driving signal VSD 3 used by the 2nd high resolution recording mode. And in these driving signals, the amount of the minimum ink is different, respectively. In addition, each driving signal is explained in detail later.

[0040] A control section 46 reads the print data in a receive buffer, converts them with a pseudo code, and memorizes this pseudo code data to a medium buffer. Moreover, a control section 46 analyzes the pseudo code data read from the medium buffer, and develops pseudo code data to the above-mentioned printing data with reference to font data, a graphic function, etc. in ROM45. This printing data consists of 2-bit gradation information.

[0041] This developed printing data is memorized by the output buffer, and if the printing data equivalent to one line of a recording head 10 are obtained, the serial transmission of this printing data for one line (SI) will be carried out to a recording head 10 through internal I/F49. If the printing data for one line are transmitted from an output buffer, the content of the medium buffer will be eliminated and conversion to the following pseudo code will be performed.

[0042] Moreover, a control section 46 supplies a latch signal (Local Area Transport) and a channel signal (CH) to a recording head 10 through internal I/F49. These latch signals and channel signals specify the supply initiation timing of the pulse signal which constitutes a driving signal (COM).

[0043] Moreover, a control section 46 functions also as a recording-mode setting-out means, and sets up one recording mode out of two or more above-mentioned recording modes based on the recording-mode setting-out information from a host computer. Furthermore, it functions also as a print mode setting-out means, and an edge-less print mode or a usual print mode (print mode with marginal) is set up based on the edge-less print mode setting-out information from a host computer.

[0044] Furthermore, a control section 46 functions also as a recording-mode limit means, and restricts an usable recording mode according to the platen gap which has grasped and grasped the platen gap based on the detecting signal from the platen gap detection sensor 16 to three kinds of recording modes [a part of] (a high-speed recording mode, the 1st high resolution recording mode, the 2nd high resolution recording mode). Moreover, even if it responds to the existence of setting out of a frameless print mode, an usable recording mode is restricted to three kinds of recording modes [a part of]. In addition, about

detailed actuation of this recording-mode limit means, it mentions later.

[0045] The print engine 42 consists of paper feed motor 13c etc. with the electric drive system 11 of a recording head 10, and the pulse motor 7 which makes it run carriage 2.

[0046] The electric drive system 11 of a recording head 10 is equipped with the latch circuit which consists of a shift register circuit which consists of the 1st shift register 50 and the 2nd shift register 51, and the 1st latch circuit 52 and the 2nd latch circuit 53, a decoder 54, the control logic 55, the level shifter 56, the switching circuit 57, and the piezoelectric transducer 20. And two or more each shift registers 50 and 51, each latch circuits 52 and 53, a decoder 54, level shifters 56, switching circuits 57, and piezoelectric transducers 20 are formed corresponding to each nozzle orifice 33 — of a recording head 10, respectively.

[0047] This recording head 10 carries out the regurgitation of the ink droplet based on the printing data (gradation information) from a printer controller 41. That is, synchronizing with the clock signal (CK) from an oscillator circuit 47, the serial transmission of the printing data (SI) from a printer controller 41 is carried out to the 1st shift register 50 and the 2nd shift register 51 from internal I/F49. The printing data from a printer controller 41 are 2-bit data, and express 4 gradation which consists of un-recording, a small dot, an inside dot, and a large dot. With this operation gestalt, un-recording is gradation information (00), a small dot is gradation information (01), an inside dot is gradation information (10), and a large dot is gradation information (11).

[0048] This printing data is set up every dot and every nozzle orifice 33. And the data of the lower bit (bit 0) about all nozzle orifice 33 — are inputted into 1st shift register 50 —, and the data of the high order bit (bit 1) about all nozzle orifice 33 — are inputted into 2nd shift register 51 —. And if the latch signal (Local Area Transport) from a printer controller 41 is inputted into each latch circuits 52 and 53, 1st latch circuit 52 — latches the data of the lower bit of printing data, and 2nd latch circuit 53 — latches the high order bit of printing data.

[0049] The printing data latched by each latch circuits 52 and 53 are inputted into the corresponding decoder 54. This decoder 54 translates 2-bit printing data (gradation information), and generates pulse select data. This pulse select data consists of two or more bits, and each bit supports each pulse signal which constitutes a driving signal (COM). And according to the content [(0), (1)] of each bit, supply or un-supplying is chosen. [for example,] [of the pulse signal to a piezoelectric transducer 20] In addition, supply control of a pulse signal is explained later. Moreover, the timing signal from the control logic 55 is also inputted into each decoder 54 —. This control logic 55 generates a timing signal based on a latch signal (Local Area Transport) or a channel signal (CH).

[0050] The pulse select data translated by each decoder 54 — is inputted into a level shifter 56 whenever the timing specified by the timing signal comes sequentially from a high-order-bit side. For example, in the first timing in a printing period, the data of the most significant bit of pulse select data are inputted into a level shifter 56, and the data of the 2nd bit in pulse select data are inputted into a level shifter 56 to the 2nd timing.

[0051] This level shifter 56 functions as a voltage amplifier, and when pulse select data is (1), it outputs the electrical signal by which pressure up was carried out to the electrical potential difference which can drive a switching circuit 57, for example, the electrical potential difference of about dozens of volts. The pulse select data of (1) by which pressure up was carried out by the level shifter 56 is supplied to a switching circuit 57. This switching circuit 57 supplies selectively the driving pulse contained in a driving signal based on pulse select data to a piezoelectric transducer 20. And the driving signal (COM) from the driving signal generation circuit 48 is supplied to the input side of a switching circuit 57, and the piezoelectric transducer 20 is connected to the output side.

[0052] Pulse select data controls actuation of a switching circuit 57. For example, during the period whose pulse select data which joins a switching circuit 57 is (1), a switching circuit 57 will be in a connection condition, a driving signal is supplied to a piezoelectric transducer 20, and the potential level of a piezoelectric transducer 20 changes according to this driving signal. The electrical signal with which the pulse select data which joins a switching circuit 57 operates a switching circuit 57 from a level shifter 56 during the period

of (0) on the other hand is outputted. For this reason, a switching circuit 57 will be in a cutting condition, and a driving signal will not be supplied to a piezoelectric transducer 20. And as for the potential level of a piezoelectric transducer 20, this pulse select data maintains potential level just before pulse select data switches to (0) in the period of (0). [0053] Next, regurgitation control of the ink droplet by the driving signal (COM) which the driving signal generation circuit 48 generates, and this driving signal is explained. According to the set-up recording mode, even if this driving signal generation circuit 48 is the same printing data (gradation information), it generates the driving signal which is two or more kinds from which the amount of regurgitation ink is different. Here, drawing 6 is the 1st driving signal VSD 1 used by the high-speed recording mode, and the wave form chart showing the driving pulses DP1-DP3 in this 1st driving signal VSD 1. Drawing 7 is the 2nd driving signal VSD 2 used by the 1st high resolution recording mode, and the wave form chart showing the driving pulses VP1, DP4, and DP5 in this 2nd driving signal VSD 2. Drawing 8 is the 3rd driving signal VSD 3 used by the 2nd high resolution recording mode, and the wave form chart showing the driving pulses VP2, DP6, and DP7 in this 3rd driving signal VSD 3.

[0054] First, the 1st driving signal VSD 1 is explained. As shown in drawing 6, this 1st driving signal VSD 1 is a signal which is made to have contained 1st driving pulse DP1, 2nd driving pulse DP2, and 3rd driving pulse DP3 in a single string in the printing period TA, and is generated repeatedly the printing period TA.

[0055] The expansion element which such 1st driving pulse DP1, 2nd driving pulse DP2, and 3rd driving pulse DP3 are [element] all the same wave configurations, and raises potential with the fixed inclination of extent which does not make an ink droplet breathe out from the medium potential VM to the maximum potential VH, The expansion hold element which carries out predetermined time maintenance of the maximum potential VH, and the regurgitation element to which potential is rapidly dropped from the maximum potential VH to the minimum potential VL, It consists of connecting in order the damping hold element which carries out predetermined time maintenance of the minimum potential VL, and the damping element which raises potential from the minimum potential VL to the medium potential VM. These driving pulses DP1-DP3 are signals in which the regurgitation [an ink droplet] of each is independently possible. That is, if one driving pulse is supplied to a piezoelectric transducer 20, the ink droplet of the amount of volume which can form a small dot will be breathed out from a nozzle orifice 33. The amount of the ink droplet breathed out at this time becomes for example, 13.3pL extent. That is, this 1st driving signal VSD 1 is the signal to which the multiple-times regurgitation of the ink droplet with the equal ink volume can be carried out.

[0056] In the high-speed recording mode using this 1st driving signal VSD 1, gradation control is performed by fluctuating the number of the driving pulses supplied to a piezoelectric transducer 20. For example, a small dot is recorded by supplying one driving pulse, an inside dot is recorded by supplying two driving pulses, and the large dot is recorded by supplying three driving pulses.

[0057] Therefore, a decoder 54 generates the pulse select data of a triplet according to non-recording printing data (gradation information 00), the printing data (gradation information 01) of a small dot, the printing data (gradation information 10) of an inside dot, and the printing data (gradation information 11) of a large dot. And each bit of this pulse select data supports each pulse signal. That is, at least the best of pulse select data corresponds to 1st driving pulse DP1 of bit **, the 2nd bit corresponds to 2nd driving pulse DP2, and the least significant bit supports 3rd driving pulse DP3. For this reason, by translating non-recording printing data, a decoder 54 generates pulse select data (000), and generates pulse select data (010) by translating the printing data of a small dot. Similarly, by translating the printing data of an inside dot, pulse select data (101) is generated and pulse select data (111) is generated by translating the printing data of a large dot.

[0058] Thereby, based on the printing data of a small dot, only 2nd driving pulse DP2 is supplied to the corresponding piezoelectric transducer 20. Based on the printing data of an inside dot, 1st driving pulse DP1 and 3rd driving pulse DP3 are supplied similarly, and 1st

driving pulse DP1, 2nd driving pulse DP2, and 3rd driving pulse DP3 are continuously supplied based on the printing data of a large dot. Consequently, corresponding to the printing data of a small dot, a small dot is formed for the ink droplet of about 13.3 pL(s) on 1-time discharge and the recording paper 8 from a nozzle orifice 33. Moreover, a dot is formed while the ink droplet of about 13.3 pL(s) is based on the ink droplet of a total of 26.6 pL extent on discharge and the recording paper 8 twice in succession from a nozzle orifice 33 corresponding to the printing data of an inside dot. Similarly, corresponding to the printing data of a large dot, the large dot according [the ink droplet of about 13.3 pL (s)] to the ink droplet of a total of 40 pL(s) extent is continuously formed on discharge and the recording paper 8 3 times from a nozzle orifice 33. Therefore, the amounts of the minimum ink in this high-speed recording mode (the 1st driving signal VSD 1) are about 13.3 pL(s).

[0059] Next, the 2nd driving signal VSD 2 is explained. This 2nd driving signal VSD 2 is a signal in which the driving pulse which is two or more kinds from which the amount of ink differs was included. That is, as shown in drawing 7, it is the signal which is made to have contained in a single string the fine oscillating pulse VP 1 which fine-vibrates a meniscus, small dot driving pulse DP4 which makes the ink droplet of a small dot breathe out, and dot driving pulse DP5 while making the ink droplet of an inside dot breathe out in the printing period TB, and is generated repeatedly the printing period TB.

[0060] The fine oscillating pulse VP 1 from the minimum potential VL to the 2nd minimum potential VL 1 somewhat higher than this minimum potential VL. The fine oscillating expansion element which raises potential by the comparatively loose electric potential gradient of extent which does not make an ink droplet breathe out. It consists of a fine oscillating hold element which carries out predetermined time maintenance of the 2nd minimum potential VL 1, and a fine oscillating contractile element to which potential is dropped by the electric potential gradient comparatively loose from the 2nd minimum potential VL 1 to the minimum potential VL. If this fine oscillating pulse VP 1 is supplied to a piezoelectric transducer 20, comparatively loose pressure fluctuation will arise in the pressure room 34, and a meniscus will fine-vibrate by this pressure fluctuation.

[0061] The expansion element which raises potential with inclination with small dot driving pulse DP4 comparatively steep from the minimum potential VL to the maximum potential VH, the maximum potential VH — **** — with the short expansion hold element which carries out time amount maintenance, and the regurgitation element to which potential is dropped with inclination comparatively steep from the maximum potential VH to the 2nd maximum potential VH1 somewhat lower than this maximum potential VH the 2nd maximum potential VH1 — **** — it is constituted by the signal which connected in order the short regurgitation hold element which carries out time amount maintenance, and the damping element to which potential is dropped from the 2nd maximum potential VH1 to the minimum potential VL. If this small dot driving pulse DP4 is supplied to a piezoelectric transducer 20, the ink droplet of the small quantity which can form a small dot, for example, 5.5pL extent, will be breathed out from a nozzle orifice 33.

[0062] Inside dot driving pulse DP5 is equipped with the damping pulse PS 2 which is generated after the regurgitation pulse PS 1 which carries out the regurgitation of the ink droplet, and this regurgitation pulse PS 1, and controls an oscillation of the meniscus after expulsion of an ink droplet. The regurgitation pulse PS 1 consists of an expansion element which raises potential with the inclination of extent which does not make an ink droplet breathe out from the minimum potential VL to the 3rd maximum potential VH2, an expansion hold element which carries out predetermined time maintenance of the 3rd maximum potential VH2, and a regurgitation element to which potential is dropped with inclination comparatively steep from the 3rd maximum potential VH2 to the minimum potential VL. In addition, the 3rd maximum potential VH2 is set as potential [lower than the maximum potential VH] higher than the 2nd maximum potential VH1. If inside [this] dot driving pulse DP5 is supplied to a piezoelectric transducer 20, the ink droplet of the amount which can form an inside dot, for example, 11.5pL extent, will be breathed out from a nozzle orifice 33.

[0063] At the 1st high resolution recording mode using this 2nd driving signal VSD 2, a

small dot is recorded by supplying small dot driving pulse DP4 to a piezoelectric transducer 20. Moreover, an inside dot is recorded by supplying inside dot driving pulse DP5 to a piezoelectric transducer 20, and the large dot is recorded by supplying continuously small dot driving pulse DP4 and inside dot driving pulse DP5. That is, by translating non-recording printing data, a decoder 54 generates pulse select data (100), and generates pulse select data (010) by translating the printing data of a small dot. Similarly, by translating the printing data of an inside dot, pulse select data (001) is generated and pulse select data (011) is generated by translating the printing data of a large dot.

[0064] Thereby, the meniscus of a nozzle orifice 33 which corresponds based on non-recording printing data fine-vibrates. Moreover, from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of a small dot, a small dot is formed for the ink droplet of 5.5pL extent on discharge and the recording paper 8. Similarly, from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of an inside dot, an inside dot is formed for the ink droplet of 11.5pL extent on discharge and the recording paper 8. Furthermore, from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of a large dot, the ink droplet of a total of 23 pL(s) extent is breathed out, and a large dot is formed on the recording paper 8. Therefore, the amounts of the minimum ink in this 1st high resolution recording mode (the 2nd driving signal VSD 2) are about 5.5 pL(s).

[0065] And each dot of the Onaka smallness in this 1st high resolution recording mode is smaller than each dot of a high-speed recording mode respectively. For this reason, high definition record can be performed with high resolution.

[0066] Next, the 3rd driving signal VSD 3 is explained. This 3rd driving signal VSD 3 is a signal in which the driving pulse which is two or more kinds from which the amount of ink differs was included. That is, as shown in drawing 8, it is the signal which is made to have contained in a single string the fine oscillating pulse VP 2 which fine-vibrates a meniscus, small dot driving pulse DP6 which makes the ink droplet of a small dot breathe out, and dot driving pulse DP7 while making the ink droplet of an inside dot breathe out in the printing period TC, and is generated repeatedly the printing period TC.

[0067] The fine oscillating pulse VP 2 from the minimum potential VL to the 3rd minimum potential VL 2 somewhat higher than this minimum potential VL. The fine oscillating expansion element which raises potential by the comparatively loose electric potential gradient of extent which does not make an ink droplet breathe out, It consists of a fine oscillating hold element which carries out predetermined time maintenance of the 3rd minimum potential VL 2, and a fine oscillating contractile element to which potential is dropped by the electric potential gradient comparatively loose from the 3rd minimum potential VL 2 to the minimum potential VL. If this fine oscillating pulse VP 1 is supplied to a piezoelectric transducer 20, comparatively loose pressure fluctuation will arise in the pressure room 34, and a meniscus will fine-vibrate by this pressure fluctuation. In addition, the 3rd minimum potential VL 2 in this fine oscillating pulse VP 2 is set as potential somewhat lower than the 2nd minimum potential VL 1 of the fine oscillating pulse VP 1.

[0068] The expansion element which raises potential with inclination with small dot driving pulse DP6 comparatively steep from the minimum potential VL to maximum potential VH', max — potential — VH — ' — **** — being short — time amount — maintenance — carrying out — expansion — a hold element — max — potential — VH — ' — from — this — max — potential — VH — ' — a few — being low — the — two — max — potential — VH — one — ' — up to — comparatively — being steep — inclination — potential — descending — making — the regurgitation — an element — 2nd maximum potential VH1' — **** — it is constituted by the signal which connected in order the short regurgitation hold element which carries out time amount maintenance, and the damping element to which potential is dropped from 2nd maximum potential VH1' to the minimum potential VL. the **** small quantity which can form a small dot if this small dot driving pulse DP6 is supplied to a piezoelectric transducer 20, for example, 2.0pL extent, — a minute ink droplet is overly breathed out from a nozzle orifice 33.

[0069] The preliminary expansion element which raises potential with the fixed inclination of extent which inside dot driving pulse DP7 does not make breathe out an ink droplet

from the minimum potential VL to the medium potential VM, The resonance hold element which carries out predetermined time maintenance of the medium potential VM, and the expansion element which raises potential with the fixed inclination of extent which does not make an ink droplet breathe out from the medium potential VM to maximum potential VH', The expansion hold element which carries out predetermined time maintenance of maximum potential VH', and the regurgitation element to which potential is rapidly dropped from maximum potential VH' to the minimum potential VL, The 1st damping hold element which carries out predetermined time maintenance of the minimum potential VL, and the damping element which raises potential from the minimum potential VL to the medium potential VM, It consists of a 2nd damping hold element which carries out predetermined time maintenance of the medium potential VM, and a return element to which potential is dropped from the medium potential VM to the minimum potential VL. If inside [this] dot driving pulse DP7 is supplied to a piezoelectric transducer 20, the ink droplet of the amount which can form an inside dot, for example, 5.5pL extent, will be breathed out from a nozzle orifice 33.

[0070] At the 2nd high resolution recording mode using this 3rd driving signal VSD 3, a small dot is recorded by supplying small dot driving pulse DP6 to a piezoelectric transducer 20. Moreover, an inside dot is recorded by supplying inside dot driving pulse DP7 to a piezoelectric transducer 20, and the large dot is recorded by supplying continuously small dot driving pulse DP6 and inside dot driving pulse DP7. That is, by translating non-recording printing data, a decoder 54 generates pulse select data (100), and generates pulse select data (010) by translating the printing data (gradation information 01) of a small dot. Similarly, by translating the printing data (gradation information 10) of an inside dot, pulse select data (001) is generated and pulse select data (011) is generated by translating the printing data (gradation information 11) of a large dot. [0071] Thereby, the meniscus of a nozzle orifice 33 which corresponds based on non-recording printing data fine-vibrates. moreover, 2.0pL extent from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of a small dot — on discharge and the recording paper 8, a small dot is overly formed for a minute ink droplet. Similarly, from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of an inside dot, an inside dot is formed for the ink droplet of 5.5pL extent on discharge and the recording paper 8. Furthermore, from the nozzle orifice 33 which corresponds based on the printing data of a large dot, the ink droplet of a total of 11.5 pL extent is breathed out, and a large dot is formed on the recording paper 8. Therefore, the amounts of the minimum ink in this 2nd high resolution recording mode (the 3rd driving signal VSD 3) are about 2.0 pL(s).

[0072] Each dot of the Onaka smallness in this 2nd high resolution recording mode is smaller than each dot of the 1st high resolution recording mode respectively. For this reason, high definition record can be performed in higher resolution.

[0073] Next, actuation of this printer 1 is explained.

[0074] This printer 1 starts actuation by receiving the print data sent from a host computer, and control command. That is, if such print data and control command are received, a control section 46 (recording-mode setting-out means) will set up one recording mode out of two or more recording modes based on the control command (recording-mode setting-out information) about a recording mode. For example, one recording mode is set up out of a high-speed recording mode, the 1st high resolving recording mode, and the 2nd high resolution recording mode. Moreover, a control section 46 (print mode setting-out means) sets up a print mode based on the control command (edge-less print mode setting-out information) about a print mode. That is, either of the print modes or the edge-less print modes which perform edge-less printing which perform printing with marginal is usually set up.

[0075] If a recording mode and a print mode are set up, a control section 46 (recording-mode information output means) will output control information (recording-mode information) to the driving signal generation circuit 48 or a decoder 54.

[0076] Based on this control information, the driving signal generation circuit 48 sets up the condition which can generate the driving signal according to a recording mode. For example, if the control information of the purport to which the high-speed recording mode

was set is received, the condition which can generate the 1st driving signal VSD 1 (drawing 6) will be set up. The control information of the purport to which the condition which can generate the 2nd driving signal VSD 2 (drawing 7) was set if the control information of the purport to which the 1st high resolution recording mode was set was received, and the 2nd high resolution recording mode was set is received, the condition which can generate the 3rd driving signal VSD 3 (drawing 8) will be set up.

[0077] Moreover, a decoder 54 sets up the combination of printing data (gradation information) and pulse select data. For example, a decoder 54 chooses the table information on the recording mode set up based on the control information from a control section 46 based on the table information which defined the combination of printing data and pulse select data for every recording mode.

[0078] If a recording mode is set up, a printer 1 will perform record actuation by the set-up recording mode. Here, with this operation gestalt, if a control section 46 (recording-mode limit means) makes a judgment based on the detected platen gap or the set-up print mode in advance of record actuation and there is need, an usable recording mode will be restricted to three kinds of recording modes [a part of].

[0079] That is, about a platen gap, when a gap is a normal state (condition of gap smallness), even if it is a high-speed recording mode, the 1st high resolution recording mode, and which the mode of the 2nd high resolution recording mode, record is made possible, and in the state of gap size, although it is possible, the record by the high-speed recording mode and the 1st high resolution recording mode is restricted so that record by the 2nd high resolution recording mode cannot be performed. In other words, in the state of gap smallness, the 1st driving signal VSD 1, the 2nd driving signal VSD 2, and the 3rd driving signal VSD 3, i.e., all the driving signals that the driving signal generation circuit 48 can generate, are usable. On the other hand, in the state of gap size, although the 1st driving signal VSD 1 and the 2nd driving signal VSD 2 are usable, the 3rd driving signal VSD 3 cannot be used.

[0080] This is for the combination of a platen gap and the recording mode to be used to prevent an ink droplet becoming the combination Myst-sized easily. For example, it is for preventing that a minute ink droplet overly Myst-sizes [of the ink droplet for small dots in the 2nd high resolution recording mode, i.e., 2pL extent,].

[0081] This is explained based on drawing 9 . Drawing 9 is property drawing showing the relation between the flying speed of an ink droplet, and the flight distance (platen gap) of an ink droplet, an axis of ordinate shows the flying speed of an ink droplet, and an axis of abscissa shows the flight distance of an ink droplet. And the continuous line in drawing 9 shows the relation of the flying speed of a minute ink droplet [in / the flying speed of a minute ink droplet (2pL) and the relation of flight distance are overly shown, and / in a dotted line / the 2nd above-mentioned driving signal VSD 2] (5.5pL) and flight distance in the 3rd above-mentioned driving signal VSD 3.

[0082] This decreasing rate of a rate [as opposed to / by the minute ink droplet, it is overly greatly influenced of the viscous drag of air, and / flight distance] is large. As shown in drawing 9 , as for a minute ink droplet, a flying speed overly becomes 0 m/s in the place of 2pL extent whose flight distance is 2.5mm. And in the state of gap size, since a platen gap is 2.3mm as shown in drawing 10 , a minute ink droplet is just before impact, and a rate will overly become about 0 m/s. For this reason, in the state of gap size, a minute ink droplet overly has a possibility of Myst-izing, without the ability reaching the recording paper 8, and record of an image etc. is difficult. So, in this operation gestalt, Myst-ization of a minute ink droplet is overly certainly prevented in the condition of gap size with restricting so that record by the 2nd high resolution recording mode cannot be performed. In addition, flying speeds [in / in the minute ink droplet of 5.5pL / the flight distance of 2.3mm] are about 3 m/s. For this reason, it can be made to reach the target certainly to the recording paper 8.

[0083] On the other hand, when the print mode (print mode with marginal) is usually set up about the print mode, even if it is a high-speed recording mode, the 1st high resolution recording mode, and which the mode of the 2nd high resolution recording mode, when record is made possible and the edge-less print mode is set up, record by the high-speed

recording mode and the 1st high resolution recording mode is possible but it restricts so that record by the 2nd high resolution recording mode cannot be performed. In other words, in a print mode, the 1st driving signal VSD 1, the 2nd driving signal VSD 2, and the 3rd driving signal VSD 3, i.e., all the driving signals that the driving signal generation circuit 48 can generate, are usually usable. On the other hand, in an edge-less print mode, although the 1st driving signal VSD 1 and the 2nd driving signal VSD 2 are usable, the 3rd driving signal VSD 3 cannot be used.

[0084] This is for preventing that a minute ink droplet overly Myst-izes in having been breathed out outside the edge of the recording paper 8. That is, an ink droplet is breathed out and the absorber 18 is made to absorb through the absorber window part 17 in this edge-less print mode about this ink droplet also outside the edge of the recording paper 8. Since this absorber 18 is formed in the rear-face side of a platen 12, in order to make an absorber 18 absorb an ink droplet, it needs to make only the distance which added a platen gap and the board thickness of a platen 12 fly here. However, there is a possibility that a rate may be insufficient and an absorber 18 cannot overly be reached by the minute ink droplet if the decreasing rate of the relation of the viscous drag of air to a flying speed is large and flight distance becomes long.

[0085] That is, as shown in drawing 10, in the condition of gap smallness, the distance from a nozzle orifice 33 to an absorber front face is 4.5mm. For this reason, when it records with the 3rd driving signal VSD 3 (the 2nd high resolution recording mode), as it is shown in drawing 9, a rate will overly become 0 m/s, if a minute ink droplet flies 2.5mm from a nozzle orifice 33 in detail before [2pL extent] reaching the target to an absorber 18. Therefore, this thing [making an absorber 18 overly collect minute ink droplets] is difficult, and there is a possibility of Myst-izing. So, in this operation gestalt, Myst-ization of a minute ink droplet is overly certainly prevented with restricting so that record by the 2nd high resolution recording mode cannot be performed at the edge-less print mode which carries out the regurgitation of the ink droplet also outside four sides of the recording paper 8.

[0086] Thus, with this operation gestalt, since the decision based on a platen gap and the decision based on a print mode are combined and are performed, an usable recording mode comes to be shown in drawing 10. That is, when a print mode with marginal is set up in the state of gap smallness, record is possible in each recording mode of a high-speed recording mode, the 1st high resolution recording mode, and the 2nd high resolution recording mode. And although record is possible in a high-speed recording mode and the 1st high resolution recording mode when an edge-less print mode is set up in the state of gap smallness, record is impossible in the 2nd high resolution recording mode. Moreover, although record is possible in a high-speed recording mode and the 1st high resolution recording mode when a print mode with marginal is set up in the state of gap size, and when an edge-less print mode is set up in the state of gap size, record is impossible in the 2nd high resolution recording mode.

[0087] Next, the recording mode set up by the control command from a host computer judges whether it is the recording mode which cannot be used by decision based on a platen gap or a print mode. When it is judged by this decision that it is the recording mode which cannot be used, a control section 46 (information means) outputs the alert of the purport that a recording mode is incongruent. This alert is performed by displaying a message on the display of a host computer. In this case, a control section 46 sends out the error code of the purport that a recording mode is incongruent, to a host computer. And a host computer is receiving this error code, and displays a message on a display.

[0088] If an alert is outputted, it will change into setting out which can record a printer 1. Modification of this setting out is made by any of changing a recording mode, making a platen gap change, and changing a print mode they are.

[0089] For example, although the 2nd high resolution recording mode was specified in control command, since the edge-less print mode was also set up collectively, when it considers as nonconformance, record by the edge-less print mode is attained by changing a recording mode into the 1st high resolution recording mode. In this setting-out modification actuation, a control section 46 functions as a recording-mode means for

switching. And with modification of a recording mode, the control section 46 outputted the control signal to the driving signal generation circuit 48, and has switched the driving signal used for record.

[0090] Moreover, although the 2nd high resolution recording mode was specified in control command, since it was in the condition of gap size, when it considers as nonconformance, record by the 2nd high resolution recording mode is attained by changing a platen gap into a normal state (condition of gap smallness).

[0091] Furthermore, although the edge-less print mode was specified in control command, since the 2nd high resolution recording mode was also set up collectively, when it considers as nonconformance, record by the 2nd high resolution recording mode is attained by changing a print mode into a print mode with marginal. In this case, the control section 46 functioned as a print mode means for switching, and has switched the frameless print mode set up by control command to the print mode with marginal.

[0092] In addition, with this operation gestalt, the configuration as which the user of a printer 1 is made to choose whether a print mode is switched for whether a platen gap is switched for whether a recording mode is switched is taken by outputting an alert. As it is made by this to change into setting out which suited liking of a user, improvement in user-friendliness is in drawing.

[0093] Thus, if setting out of a printer 1 is changed, record over the recording paper 8 will be performed under the recording mode and print mode which were set up.

[0094] Next, with reference to the flow chart of drawing 11, the procedure of the decision actuation based on the above-mentioned platen gap and the above-mentioned print mode and change-over actuation of a recording mode is explained.

[0095] If the printing instruction (print data and control command) sent from a host computer is received [S0], [S1] which judge the set point of a platen gap first based on the detecting signal from the platen gap detection sensor 16].

[0096] Here, it judges whether in the case of gap smallness, frameless printing is chosen based on [S1, yes], and control command [S2]. And when the print mode with marginal is chosen, [S2, no], and a current operating condition are accepted, and printing is performed with the usual control procedure [S6]. On the other hand, when the frameless print mode is chosen, in being [S2, yes] or gap size, it judges whether [S1, no], and the 2nd high resolution recording mode by the 3rd driving signal VSD 3 are chosen [S3].

[0097] Here, when the 3rd driving signal VSD 3 is not chosen, [S3, no], and a current operating condition are accepted, and printing is performed with the usual control procedure [S6]. the error code for on the other hand, making [S3, yes], and an alert output, when the 3rd driving signal VSD 3 is chosen (i.e., when the 2nd high resolution recording mode is chosen) — a host computer — outputting — [S4] — it stands by.

[0098] The host computer which received this error code displays an alert on a display. Here, an alert should change "the interior of a printer and the recording paper becoming dirty from a current recording mode", and "recording mode to the 1st high resolution recording mode. Or please make a platen gap small. It considers as".

[0099] If set waiting [the above], the control command from a host computer and the detecting signal from the platen gap detection sensor 16 are supervised, a recording mode is changed to the 1st high resolution recording mode and the 2nd driving signal VSD 2 is chosen, [S5, yes], and a current operating condition will be accepted, and printing will be performed with the usual control procedure [S6]. Or even if it does not change to the 2nd driving signal VSD 2, [S5, no], and a platen gap are switched to the condition of smallness, further, if the print mode with marginal is set up, [S1, yes], [S2, no], and a current operating condition will be accepted, and printing will be performed with the usual control procedure [S6].

[0100] In addition, you may make it change setting out automatically about the above-mentioned procedure, as shown in drawing 12. For example, when the 2nd high resolution recording mode is chosen at the above-mentioned step S3, an advice alert is taken out and [S40] and a recording mode are automatically changed to the 1st high resolution recording mode (driving signal VSD 2) [S50].

[0101] By the way, based on the configuration which is not limited to the above-mentioned

operation gestalt and indicated by the claim, various modification is possible for this invention.

[0102] For example, although a high-speed recording mode, the 1st high resolution recording mode, and three recording modes that consist of the 2nd high resolution recording modes were usable, and what was constituted so that it might restrict to two recording modes which consist of high-speed recording modes and the 1st high resolution recording modes was illustrated with the above-mentioned operation gestalt when a platen gap was in the condition of gap size, a recording mode should just be two or more kinds. Moreover, there should just also be at least one kind of recording mode to restrict.

[0103] Moreover, with the operation gestalt described above about the gap detection means, according to the rotation include angle of an adjusting lever 15, the physical relationship of a recording head 10 and a platen 12 is grasped, and although it was the configuration of detecting a platen gap indirectly based on this physical relationship, it is not limited to this configuration. For example, a platen gap may be detected directly and the gap from a nozzle side to a recording paper front face may be detected. Moreover, about the detection approach of a gap, based on the location of the member in which a lever 15, carriage 2, and recording head 10 grade carry out movable, you may make it detect indirectly and it may be made to carry out direct detection of the gap by the sensor.

[0104] Moreover, although the configuration which can be switched to gap size and two conditions [usually / (gap smallness)] was illustrated with the above-mentioned operation gestalt about the gap adjustment device, it is not limited to this. For example, the device which can be adjusted to two or more three or more steps may constitute a gap adjustment device for a platen gap. Moreover, the device in which a platen 12 is moved up and down can also constitute a gap adjustment device.

[0105] Moreover, the mode setting switch for recording-mode setting out may be formed in a printer 1, and although it was the configuration of setting up a recording mode based on the control command from a host computer, you may constitute from an above-mentioned operation gestalt so that a recording mode may be made to set up by actuation of this mode setting switch.

[0106] Moreover, although the piezoelectric transducer 20 in longitudinal-oscillation mode was illustrated with the above-mentioned operation gestalt about the pressure generating component, it may replace with this piezoelectric transducer 20, and the piezoelectric transducer in flexurally oscillating mode may be used. The piezoelectric transducer in this flexurally oscillating mode is shrunk in the direction which intersects perpendicularly with electric field by charge, the pressure room 34 is shrunk by this contraction deformation, and the pressure room 34 is expanded by the expanding deformation by discharge. Moreover, as a machine electrical-and-electric-equipment sensing element, it may not be limited to these piezoelectric transducers and you may be magnetostrictor. Furthermore, as a pressure generating component, it may not be limited to a machine electrical-and-electric-equipment sensing element, and you may be a heater element. As a recording head using a heater element, the surrounding ink of a heater element is boiled at heating a heater element rapidly, for example, the ink of the pressure interior of a room is pressurized with the air bubbles produced by this ebullition, and there is a thing of a configuration of making an ink droplet breathe out from a nozzle orifice. This invention is applicable also to the recording device equipped with the recording head of such a configuration.

[0107] Moreover, about the above-mentioned host computer, you may connect with recording devices, such as a printer 1 and a plotter, through the communication network, and direct continuation of this host computer may be carried out to the recording device. Moreover, if it is in the recording device equipped with the information-display sections, such as the liquid crystal display section and an LED display, the information-display section and a control section 46 may constitute an information means.

[0108]

[Effect of the Invention] Since a gap detection means to detect the platen gap from a nozzle orifice, and a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to

said a part of two or more recording modes according to the platen gap which the gap detection means detected were established according to this invention as explained above, when a platen gap and the combination of the recording mode which the recording-mode setting-out means set up are incongruent, it can prevent being recorded with this unsuitable combination. For this reason, it can prevent a minute ink droplet overly Myst-izing in advance. Therefore, nonconformities, such as dirt resulting from ink Myst in a recording device, can be prevented.

[0109] Moreover, since a recording-mode limit means to restrict an usable recording mode to said a part of two or more recording modes to the edge of the recording paper at the time of setting out of the frameless print mode to print was established, even if the combination of a frameless print mode and the recording mode which the recording-mode setting-out means set up is incongruent, it can prevent being recorded with this unsuitable combination. For this reason, it can prevent a minute ink droplet overly Myst-izing in advance. Therefore, nonconformities, such as dirt resulting from ink Myst in a recording device, can be prevented.

[0110] Moreover, since the recording-mode means for switching which switches the recording mode to be used to one in the recording mode made usable with the recording-mode limit means was established when the recording mode set up with the recording-mode setting-out means was not a recording mode made usable with the recording-mode limit means, even if the recording mode which the recording-mode setting-out means set up constitutes an incongruent combination, it can switch to the recording mode which can prevent Myst-ization of an ink droplet. For this reason, a minute ink droplet can overly prevent the Myst-ized nonconformity certainly. Furthermore, since a recording mode is switched by the equipment side, the burden to a user is mitigated. For this reason, improvement in user-friendliness can be aimed at.

[0111] Moreover, when an information means to report the purport of nonconformance when the recording mode set up with the recording-mode setting-out means is not a recording mode made usable with the recording-mode limit means is established, resetting of combination can be urged and it can change into setting out which suited liking of a user. For this reason, improvement in user-friendliness can be aimed at.

[0112] Moreover, since the ink droplet of the minimal dose Myst-izes first when two or more kinds of driving signals which a driving signal generation means generates are made into the signal from which the amount of the minimum ink is different, respectively, the ease of carrying out of Myst-izing changes gradually. And since this amount of the minimum ink specifies the resolution of a record image, it can suppress the image quality lowering after a recording-mode change-over by using the driving signal of the amount of the minimum ink which is not Myst-ized.

DESCRIPTION OF DRAWING

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of an ink jet printer.

[Drawing 2] It is the side elevation which expanded the controller of a platen gap.

[Drawing 3] It is a sectional view explaining the internal structure of a recording head.

[Drawing 4] It is the sectional view which expanded the passage unit part of the recording head shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is a block diagram explaining the electric configuration of a printer.

[Drawing 6] It is the wave form chart showing the driving pulse contained in the 1st driving signal and it.

[Drawing 7] It is the wave form chart showing the driving pulse contained in the 2nd driving signal and it.

[Drawing 8] It is the wave form chart showing the driving pulse contained in the 3rd driving signal and it.

[Drawing 9] It is property drawing explaining the flying speed of an ink droplet, and the relation of flight distance.

[Drawing 10] It is drawing explaining an usable recording mode.

[Drawing 11] It is flow drawing of control action.

[Drawing 12] It is flow drawing of other examples of control action.

[Description of Notations]

1 Ink Jet Printer

2 Carriage

3 Guide Shaft

4 Driving Pulley

5 Idling Pulley

6 Timing Belt

7 Pulse Motor

8 Recording Paper

9 Ink Cartridge

10 Recording Head

11 Electric Drive System of Recording Head

12 Platen

13 Paper Feed Motor

14 Cam Mechanism

15 Adjusting Lever

16 Platen Gap Detection Sensor

17 Absorber Window Part

18 Absorber

20 Piezoelectric Transducer

21 Stationary Plate

22 Flexible Cable

23 Vibrator Unit

24 Case

25 Passage Unit

26 Receipt Hollow Part

27 Piezo Electric Crystal

28 Internal Electrode

29 Pars Insularis

30 Passage Formation Substrate

31 Nozzle Plate

32 Elastic Plate

33 Nozzle Orifice

34 Pressure Room

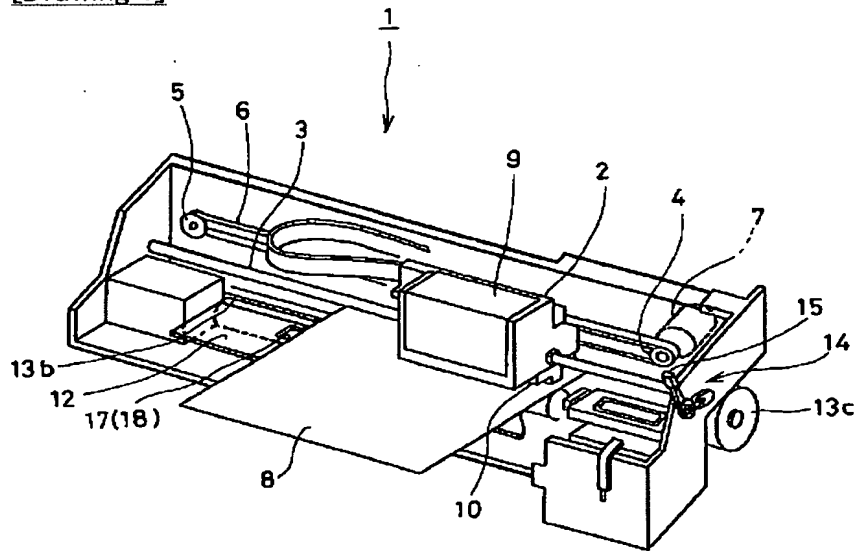
35 Ink Feed Hopper

36 Common Ink Room

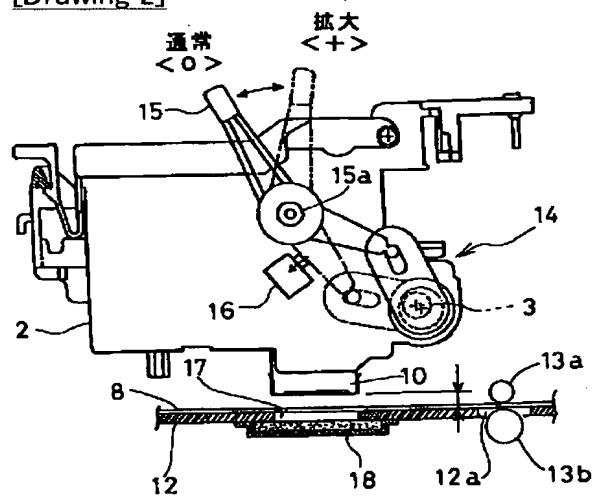
38 Nozzle Free Passage Opening
39 Stainless Steel Steel Plate
40 Resin Film
41 Printer Controller
42 Print Engine
43 External Interface
44 RAM
45 ROM
46 Control Section
47 Oscillator Circuit
48 Driving Signal Generation Circuit
49 Internal Interface
50 1st Shift Register
51 2nd Shift Register
52 1st Latch Circuit
53 2nd Latch Circuit
54 Decoder
55 Control Logic
56 Level Shifter
57 Switching Circuit

DRAWINGS

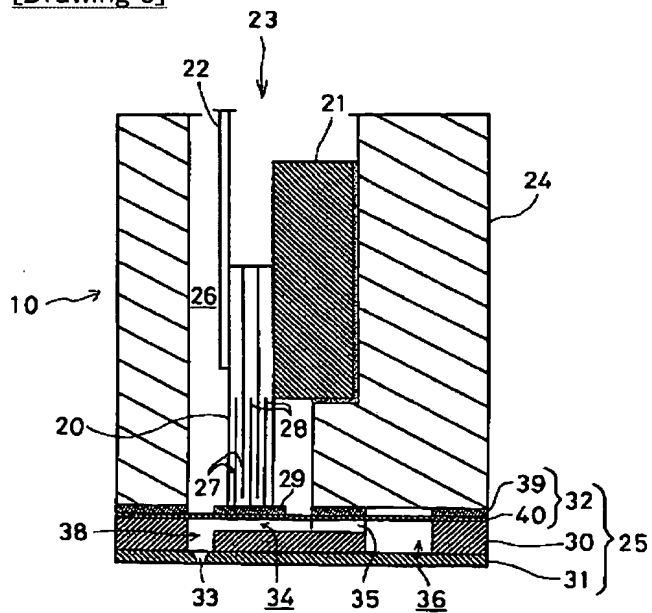
[Drawing 1]



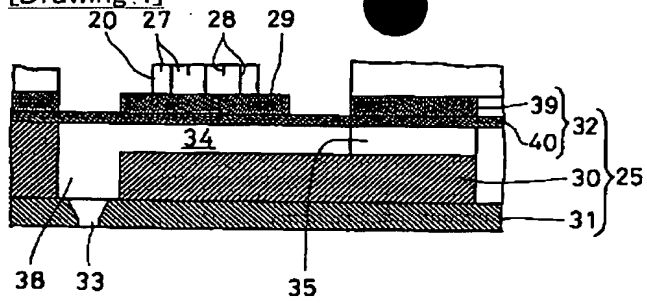
[Drawing 2]



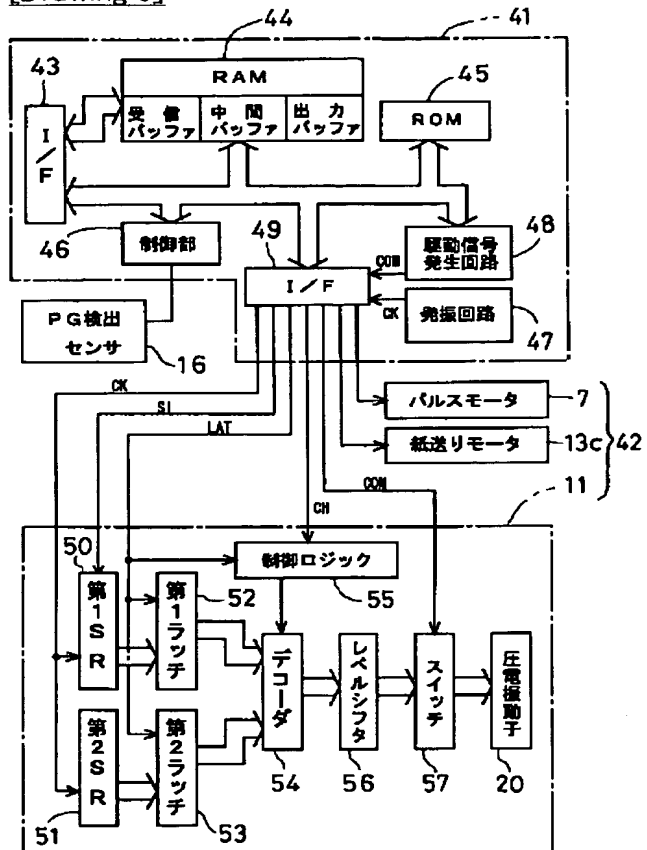
[Drawing 3]



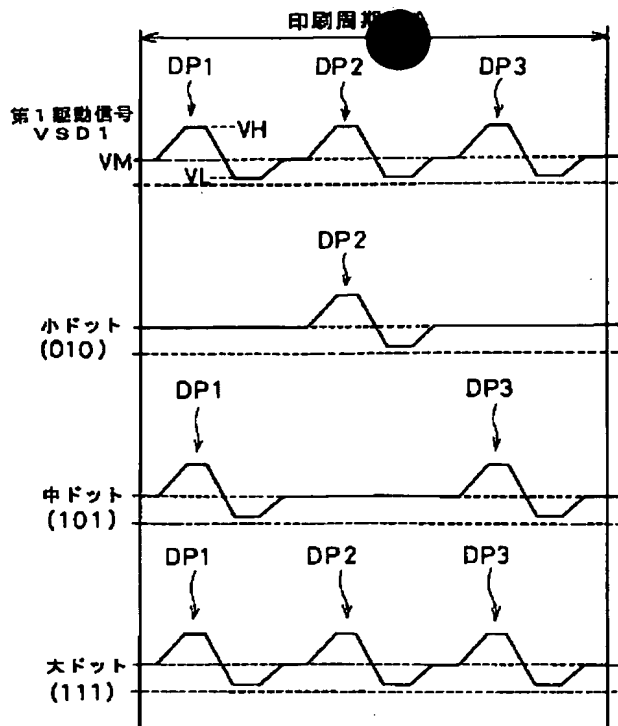
[Drawing 4]



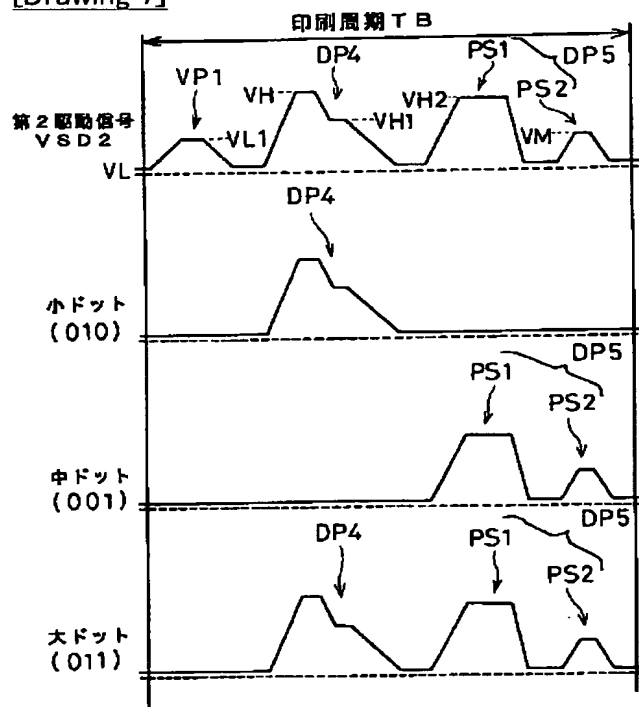
[Drawing 5]



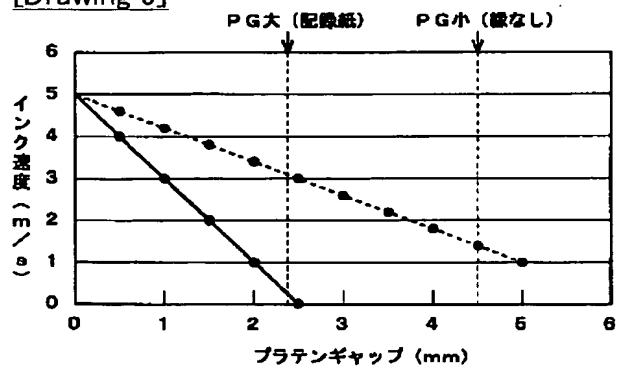
[Drawing 6]



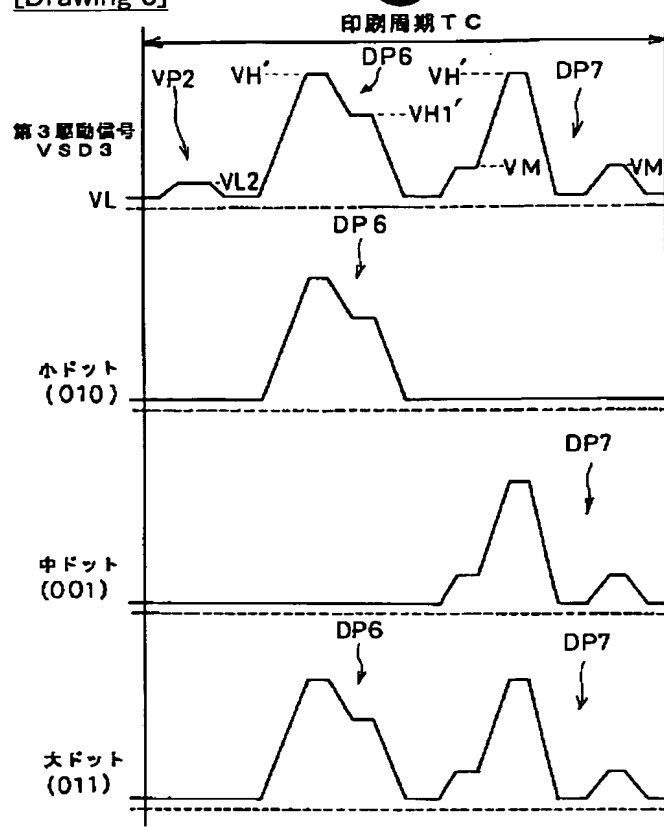
[Drawing 7]



[Drawing 9]



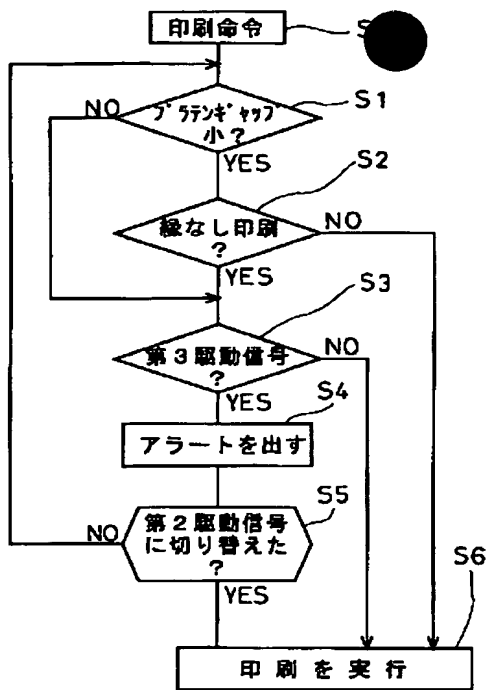
[Drawing 8]



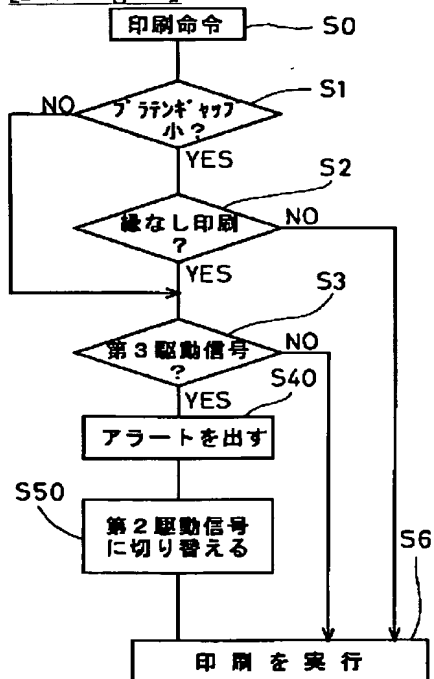
[Drawing 10]

ブラテンギャップ	ギャップ小		ギャップ大	
印刷モード	線有り	線なし	線有り	線なし
ブラテンまでの距離 (mm)	1. 2		2. 3	
感光体までの距離 (mm)		4. 5		5. 5
高速 (VSD1)	○	○	○	○
第1高解像度 (VSD2)	○	○	○	○
第2高解像度 (VSD3)	○	×	×	×

[Drawing 11]



[Drawing 12]



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力発生素子への駆動パルスの供給に応じてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、階調情報とインク量との対応関係が相違する複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する記録モード設定手段と、駆動パルスを含ませた駆動信号を記録モードに応じた複数種類生成可能な駆動信号生成手段とを備え、設定された記録モードの駆動信号を駆動信号生成手段によって生成させ、該駆動信号から抽出した駆動パルスを圧力発生素子に供給するように構成したインクジェット式記録装置において、前記ノズル開口からのプラテンギャップを検出するギャップ検出手段と、ギャップ検出手段が検出したプラテンギャップに応じて、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段とを設けたことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項2】 圧力発生素子への駆動パルスの供給に応じてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、階調情報とインク量との対応関係が相違する複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する記録モード設定手段と、駆動パルスを含ませた駆動信号を記録モードに応じた複数種類生成可能な駆動信号生成手段とを備え、設定された記録モードの駆動信号を駆動信号生成手段によって生成させ、該駆動信号から抽出した駆動パルスを圧力発生素子に供給するように構成したインクジェット式記録装置において、記録紙の縁まで印刷する縁なし印刷モードの設定時ににおいて、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段を設けたことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記記録モード設定手段で設定された記録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、使用する記録モードを記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードの中の1つに切り換える記録モード切換手段を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記記録モード設定手段で設定された記録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、不適合の旨を報知する報知手段を設けたことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記報知手段は、エラーコードをホストコンピュータに送出することで不適合の旨を報知することを特徴とする請求項4に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記駆動信号生成手段が生成する複数種類の駆動信号は、最小インク量がそれぞれ相違することを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載のイ

ンクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、階調情報とドットのインク量との対応関係を定めた記録モードを、その対応関係を相違させて複数用意し、これらの記録モードを選択的に適用するインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 代表的なインクジェット式記録装置（以下、単に記録装置と称する。）として、プリンタやプロッタがよく知られている。この記録装置では、例えば、複数の駆動パルスを一連に接続した駆動信号を生成している。そして、階調情報を含む印字データを記録ヘッドに送信し、この送信した印字データに基づいて必要な駆動パルスを駆動信号から選択して圧電振動子に供給する。これにより、ノズル開口から吐出させるインク滴の量を階調情報に応じて変化させている。

【0003】 例えば、非記録の印字データ（階調情報00）、小ドットの印字データ（階調情報01）、中ドットの印字データ（階調情報10）、及び大ドットの印字データ（階調情報11）からなる4階調を設定したプリンタにおいては、それぞれの階調に応じて量が異なるインク滴を吐出させる。また、階調情報とドットのインク量との対応関係を定めた記録モードを、その対応関係を相違させて複数用意し、これら複数の記録モードを選択的に適用する駆動制御を行っている。例えば、比較的に大径のドットを記録する高速記録モードを適用して速い記録を行わせたり、同じ階調情報でも比較的に小径のドットを記録する高解像度記録モードを設定してより高い画質の記録を行わせている。これにより、多様な要求に対応している。

【0004】 また、普通紙（厚さ約0.1mm）、葉書（厚さ約0.26mm）、ボード紙（厚さ約1.2mm）といった様に、記録対象となる記録紙は厚さが様々なので、記録紙を案内するプラテンと記録ヘッドとの間隔（プラテンギャップ）を変更する調整機構を設けている。この調整機構は、一般に、記録ヘッドを上下方向に移動させる機構として構成され、記録ヘッドのノズル開口から記録紙表面までのギャップを所定範囲内に収めるようにしている。

【0005】 また、最近では、記録紙の4辺の全域に亘って印刷する縁無し印刷モードを設けた記録装置も考えられている。この記録装置では、記録紙の幅及び長さよりも幾分広い範囲の印刷データを用意して4辺を越えた領域にまでインク滴を吐出させる。そして、この記録装置において、記録紙の4辺よりも外側で吐出されたインク滴は、プラテンの裏面側であって対応する位置に設けた吸収体に吸収される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年の記録

装置には画質の一層の向上が求められており、この要求に応えるためにはさらなる記録ドットの小径化、つまり、インク滴の少量化が必要である。しかし、インク量を 2 pL（ピコリットル。以下同様。）程度の極く少量にした微小インク滴（説明の便宜上、超微小インク滴と称する。）では、空気の粘性抵抗が大きく影響してしまう。このため、超微小インク滴では必要な飛翔速度を確保することが難しく、ノズル開口から記録紙までの間隔が大きくなるとインク滴を記録紙まで到達させるのが困難である。特に、上記のプラテンギャップの調整機構でプラテンギャップを大きく設定した場合には、インク滴を記録紙まで到達させるのが一層困難になってしまう。

【0007】さらに、縁なし印刷モードにおいては、インク滴を吸収体まで到達させる必要があるが、この吸収体はプラテンの裏面側に配設されているので、ノズル開口からの距離は記録紙よりも遠い。このため、超微小インク滴では吸収体に吸収させることが困難である。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、超微小インク滴のミスト化を防止できるインクジェット式記録装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために提案されたものであり、請求項 1 に記載のものは、圧力発生素子への駆動パルスの供給に応じてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、階調情報とインク量との対応関係が相違する複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する記録モード設定手段と、駆動パルスを含ませた駆動信号を記録モードに応じた複数種類生成可能な駆動信号生成手段とを備え、設定された記録モードの駆動信号を駆動信号生成手段によって生成させ、該駆動信号から抽出した駆動パルスを圧力発生素子に供給するように構成したインクジェット式記録装置において、前記ノズル開口からのプラテンギャップを検出するギャップ検出手段と、ギャップ検出手段が検出したプラテンギャップに応じて、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段とを設けたことを特徴とするインクジェット式記録装置である。

【0010】ここで、プラテンギャップとは、ノズル開口から記録紙までのギャップを把握するための指標であり、例えば、ノズル開口からプラテンまでのギャップが相当する。なお、ノズル開口から記録紙までのギャップを把握できれば良いので、ノズル開口から記録紙までのギャップをプラテンギャップとして用いてもよい。また、ギャップ検出手段に関し、記録ヘッドと記録紙を案内するプラテンとの位置関係に基づいてプラテンギャップを間接的に検出する構成であっても良いし、ノズル開口からのギャップを直接検出する構成であってもよい。

【0011】請求項 2 に記載のものは、圧力発生素子へ

の駆動パルスの供給に応じてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、階調情報とインク量との対応関係が相違する複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する記録モード設定手段と、駆動パルスを含ませた駆動信号を記録モードに応じた複数種類生成可能な駆動信号生成手段とを備え、設定された記録モードの駆動信号を駆動信号生成手段によって生成させ、該駆動信号から抽出した駆動パルスを圧力発生素子に供給するように構成したインクジェット式記録装置において、記録紙の縁まで印刷する縁なし印刷モードの設定時に、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段を設けたことを特徴とするインクジェット式記録装置である。

【0012】請求項 3 に記載のものは、前記記録モード設定手段で設定された記録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、使用する記録モードを記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードの中の 1 つに切り換える記録モード切替手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェット式記録装置である。

【0013】請求項 4 に記載のものは、前記記録モード設定手段で設定された記録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、不適合の旨を報知する報知手段を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0014】請求項 5 に記載のものは、前記報知手段は、エラーコードをホストコンピュータに送出することで不適合の旨を報知することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット式記録装置である。

【0015】請求項 6 に記載のものは、前記駆動信号生成手段が生成する複数種類の駆動信号は、最小インク量がそれぞれ相違することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、代表的なインクジェット式記録装置であるインクジェットプリンタの斜視図である。まず、図 1 に基づき、全体構成について説明する。

【0017】インクジェットプリンタ 1 は、キャリッジ 2 がガイド軸 3 に移動可能に取り付けられており、このキャリッジ 2 は駆動プーリ 4 と遊転プーリ 5 との間に掛け渡したタイミングベルト 6 に接続されている。駆動プーリ 4 はパルスモータ 7 の回転軸に接合されており、パルスモータ 7 の駆動によってキャリッジ 2 が記録紙 8 の幅方向（主走査方向）に移動される。キャリッジ 2 には、その上側にインクカートリッジ 9 が着脱可能に取り付けられており、記録紙 8 との対向面（下面）に記録ヘッド 10 が取り付けられている。また、ガイド軸 3 の下

方には、これと平行にプラテン 12 が配置されている。

【0018】このプラテン 12 は、記録紙 8 を案内する板状部材によって構成されている。そして、このプラテン 12 における紙送り方向（副走査方向に相当）の上流側には、図 2 に示すように、ローラ窓部 12a に臨ませた状態で一對の紙送りローラ 13a、13b を配置している。これらの紙送りローラ 13a、13b は、紙送りモータ 13c の作動によって回転駆動し、記録紙 8 を紙送り方向に移送する。

【0019】ガイド軸 3 の一方の端部には、ギャップ調整機構を設けている。本実施形態のギャップ調整機構は、記録ヘッド 10 を上下方向に移動させることで、記録ヘッド 10 のノズル開口 33（図 4 参照）からプラテン 12 までのギャップ（以下、プラテンギャップと称する。）を調整する機構である。このギャップ調整機構は、図 2 に示すように、ガイド軸 3 を回動中心からずれた偏心状態で支持する偏心カム 14 と、この偏心カム 14 に連結された操作レバー 15 と、操作レバー 15 の移動範囲に対応する位置に設けられ、操作レバー 15 の位置に応じて作動状態が変化するプラテンギャップ検出センサ 16 とから構成されている。

【0020】このギャップ調整機構では、調整レバー 15 を支軸 15a を中心に回動することによって偏心カム 14 が回動し、ガイド軸 3 が上下方向に移動する。そして、このガイド軸 3 の上下方向への移動に伴ってキャリッジ 2 が上下方向に移動し、プラテンギャップが変更される。例えば、調整レバー 15 を<0>側に倒すと、図 2 中に実線で示すように、ガイド軸 3 が下側に移動する。この状態では、キャリッジ 2 や記録ヘッド 10（ノズル開口 33）がプラテン 12 に接近した通常状態となる。一方、調整レバー 15 を<+>側に倒すと、図 2 中に二点鎖線の仮想線で示すように、ガイド軸 3 が上方に移動する。この状態では、記録ヘッド 10（ノズル開口 33）が、通常状態よりもプラテン 12 から離隔し、プラテンギャップが拡大される。なお、以下の説明では、プラテンギャップが拡大された状態を「ギャップ大」の状態ということにする。

【0021】そして、普通紙等の比較的薄手の記録紙では、調整レバー 15 を<0>側（薄紙側）に倒してプラテンギャップを通常状態に設定する。一方、ボード紙等の比較的厚手の記録紙 8 では、調整レバー 15 を<+>側（厚紙側）に倒してガイド軸 3 を引き上げてプラテンギャップをギャップ大の状態にする。このようにプラテンギャップを調整することで、ノズル開口 33 から記録紙 8 の記録面までのギャップを記録に適した所定範囲内に収めるようにしている。

【0022】また、プラテンギャップ検出センサ 16 は、本発明のギャップ検出手段の一種であり、本実施形態ではいわゆるマイクロスイッチによって構成している。そして、プラテンギャップ検出センサ 16 は、調整

レバー 15 が<+>側に倒されると、検出センサ 16 のスイッチ部が調整レバー 15 と当接して押されオン状態になる。また、調整レバー 15 が<+>側の位置から<0>側に向けて倒されると、スイッチ部と調整レバー 15 との当接状態が解除されてオフ状態に切り替わる。従って、このプラテンギャップ検出センサ 16 からの検出信号を監視することにより、ノズル開口 33 から記録紙 8 までのギャップが通常状態（ギャップ小の状態）であるのか、ギャップ大の状態であるのかを検出することができる。そして、本実施形態では、プラテンギャップ検出センサ 16 からの検出信号を制御部 46（図 5 参照）に出力しており、プラテンギャップを制御部 46 で認識可能に構成している。

【0023】次に、記録ヘッド 10 の構造について説明する。図 3 に示すように、例示した記録ヘッド 10 は、複数の圧電振動子 20…、固定板 21、及びフレキシブルケーブル 22 等をユニット化した振動子ユニット 23 と、この振動子ユニット 23 を収納可能なケース 24 と、ケース 24 の先端面に接合される流路ユニット 25 とを備えている。

【0024】ケース 24 は、先端と後端が共に開放した収納空部 26 を形成した合成樹脂製のブロック状部材であり、収納空部 26 内には振動子ユニット 23 が収納固定されている。この振動子ユニット 23 は、圧電振動子 20 の櫛歯状先端（即ち、先端面部）を先端側開口に臨ませた姿勢とされており、固定板 21 が収納空部 26 の壁面に接着されている。

【0025】圧電振動子 20 は、圧力発生素子の一種であり、電気機械変換素子の一種でもある。この圧電振動子 20 は、ニードル状に切り分けられた櫛歯状をしており、基端側部分が固定板 21 上に接合されている。そして、各圧電振動子 20…の先端面部は、それぞれ流路ユニット 25 の島部 29 に当接固定されている。また、フレキシブルケーブル 22 は、固定板 21 とは反対側となる振動子の基端部側面で、各圧電振動子 20…と電氣的に接続されている。

【0026】流路ユニット 25 は、図 4 に示すように、流路形成基板 30 を間に挟んでノズルプレート 31 を流路形成基板 30 の一方の面側に配置し、弾性板 32 をノズルプレート 31 とは反対側となる他方の面側に配置して積層することで構成されている。

【0027】ノズルプレート 31 は、ドット形成密度に対応したピッチで複数のノズル開口 33…を列状に開設したステンレス鋼製の薄いプレートである。本実施形態では、180 dpi のピッチで 96 個のノズル開口 33…を開設し、これらのノズル開口 33…によってノズル列を構成する。そして、このノズル列を、吐出可能なインクの種類（例えば色）に対応させて複数列形成する。

【0028】流路形成基板 30 は、ノズルプレート 31 の各ノズル開口 33…に対応させて圧力室 34 となる空

部を隔壁で区画した状態で複数形成するとともに、インク供給口35及び共通インク室36となる空部を形成した板状の部材であり、例えばシリコンウエハーをエッチング加工することにより形成されている。圧力室34は、偏平な凹室で構成されている。また、圧力室34における共通インク室36から最も離れた位置には、ノズル開口33と圧力室34とを連通するノズル連通口38を板厚方向に貫通させて設ける。

【0029】弾性板32は、圧力室34の一方の開口面を封止するダイヤフラム部と、共通インク室36の一方の開口面を封止するコンプライアンス部とを兼ねており、ステンレス鋼板39上にPPS（ポリフェニレンサルファイド）等の樹脂フィルム40をラミネート加工した二重構造である。そして、ダイヤフラム部として機能する部分のステンレス鋼板39を、環状にエッチング加工して島部29を形成している。

【0030】上記した構成を有する記録ヘッド10では、圧電振動子20を放電して振動子長手方向（つまり、縦方向）に伸長させることにより、島部29がノズルプレート31側に押圧され、ダイヤフラム部を構成する樹脂フィルム40が変形して圧力室34が収縮する。また、圧電振動子20を充電して振動子長手方向に収縮させると、樹脂フィルム40の弾性により圧力室34が膨張する。そして、圧力室34の膨張や収縮を制御することにより、圧力室34内のインク圧力が変動してノズル開口33からインク滴が吐出される。

【0031】以上のように構成されたプリンタ1は、記録動作の起動指令により、キャリッジ2の紙幅方向への移動に同期させて記録ヘッド10からインク滴を吐出させて主走査すると共に、キャリッジ2の往復移動に連動させて紙送りローラ13a、13bを回転して記録紙8を紙送り方向に移動させて副走査する。その結果、記録紙8には、印刷データに基づく画像や文字等が記録される。

【0032】また、このプリンタ1では、階調情報とインク滴の量の対応関係が相違する複数の記録モードで動作することができる。例えば、記録速度の高速化に重点をおいた高速記録モードと、高速記録モードよりも記録の解像度を高めた第1高解像度記録モードと、第1高解像度記録モードよりもさらに記録の解像度を高めた第2高解像度記録モードとによる動作が可能である。

【0033】さらに、このプリンタ1では、記録紙8の全域に亘って印刷する縁無し印刷モードでの記録動作が可能である。この縁無し印刷モードでは、主走査のスキャン幅を記録紙8の幅方向一杯まで拡大して幅方向の全域に亘って印刷する。また、記録紙8の前後側についても縁まで一杯に印刷する。この記録動作では、記録紙8の面積よりも幾分広い範囲の印刷データを用意して4辺を越えた領域にまでインク滴を吐出させる。そして、記録紙8に着弾しなかったインク滴による汚れを防止する

ため、プラテン12における記録紙8の4辺に対応する位置には吸収体窓部17を板厚方向に貫通させて設け、プラテン12の裏面側に、この吸収体窓部17に臨ませて吸収体18を配置する。

【0034】この吸収体18は、インクを吸収して内部に保持し得る部材によって構成される。例えば、スポンジ等のフォーム部材や高分子吸収体が好適に用いられる。そして、記録紙8の各縁よりも外側で吐出されたインク滴を吸収体18によって吸収し、保持する。

【0035】次に、プリンタ1の電気的構成について説明する。例示したプリンタは、図5に示すように、プリンタコントローラ41とプリントエンジン42とを備えている。

【0036】プリンタコントローラ41は、図示しないホストコンピュータ等からの印刷データ等を受信するインターフェース43（以下、外部I/F43という）と、各種データの記憶等を行うRAM44と、各種データ処理のための制御ルーチン等を記憶したROM45と、CPU等からなる制御部46と、クロック信号（CK）を発生する発振回路47と、記録ヘッド10へ供給する駆動信号（COM）を生成する駆動信号生成回路48と、印刷データをドット毎に展開した印字データ（SI）及び駆動信号等をプリントエンジン42に送信するためのインターフェース49（以下、内部I/F49という）とを備えている。

【0037】外部I/F43は、例えばキャラクタコード、グラフィック関数、イメージデータの何れか1つのデータまたは複数のデータからなる印刷データをホストコンピュータ等から受信する。また、ホストコンピュータから送信される記録モードを指定する制御コマンド（記録モード設定情報）や、縁無し印刷モードを指定する制御コマンド（縁無し印刷モード設定情報）も、この外部I/F43を通じて入力される。一方、外部I/F43からは、ホストコンピュータに対してビジー信号（BUSY）やアクノレッジ信号（ACK）等を出力する。また、プラテンギャップや縁なし印刷モードの設定により、記録モード設定情報に基づく記録モードが使用できない場合には、不適合の旨を報知するためのエラーコードを外部I/F43を通じてホストコンピュータに送信する。

【0038】RAM44は、受信バッファ、中間バッファ、出力バッファ及びワークメモリ（図示せず）等として利用されるものである。受信バッファには、外部I/F43が受信したホストコンピュータからの印刷データが一時的に記憶される。中間バッファには、制御部46によって中間コードに変換された中間コードデータが記憶される。出力バッファには、ドット毎の印字データ（ドットパターンデータ）が展開される。ROM45は、制御部46によって実行される各種制御ルーチン、フォントデータ及びグラフィック関数、各種手続き等を

記憶している。

【0039】駆動信号生成回路48は、本発明における駆動信号生成手段の一種であり、記録モードに対応して複数種類の駆動信号を生成する。例えば、インク滴の体積量が異なる複数種類の駆動パルスを含ませた駆動信号や、インク滴の体積量が等しい駆動パルスを複数一連に接続した駆動信号を生成する。そして、本実施形態の駆動信号生成回路48は、高速記録モードで使用される第1駆動信号VSD1と、第1高解像度記録モードで使用される第2駆動信号VSD2と、第2高解像度記録モードで使用される第3駆動信号VSD3とからなる3種類の駆動信号を生成可能である。そして、これらの駆動信号では、最小インク量がそれぞれ相違している。なお、各駆動信号については後で詳しく説明する。

【0040】制御部46は、受信バッファ内の印刷データを読み出して中間コードに変換し、この中間コードデータを中間バッファに記憶する。また、制御部46は、中間バッファから読み出した中間コードデータを解析し、ROM45内のフォントデータ及びグラフィック関数等を参照して中間コードデータを上記の印字データに展開する。この印字データは、例えば2ビットの階調情報で構成される。

【0041】この展開された印字データは出力バッファに記憶されて、記録ヘッド10の1行分に相当する印字データが得られると、この1行分の印字データ(SI)は、内部I/F49を介して記録ヘッド10にシリアル伝送される。出力バッファから1行分の印字データが送信されると、中間バッファの内容が消去されて、次の中間コードに対する変換が行われる。

【0042】また、制御部46は、内部I/F49を通じて記録ヘッド10にラッチ信号(LAT)やチャンネル信号(CH)を供給する。これらのラッチ信号やチャンネル信号は、駆動信号(COM)を構成するパルス信号の供給開始タイミングを規定する。

【0043】また、制御部46は、記録モード設定手段としても機能し、ホストコンピュータからの記録モード設定情報に基づき、上記した複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する。さらに、印刷モード設定手段としても機能し、ホストコンピュータからの縁無し印刷モード設定情報に基づき、縁無し印刷モード又は通常印刷モード(縁有り印刷モード)を設定する。

【0044】さらに、制御部46は、記録モード制限手段としても機能し、プラテンギャップ検出センサ16からの検出信号に基づいてプラテンギャップを把握し、把握したプラテンギャップに応じて、使用可能な記録モードを3種類の記録モード(高速記録モード、第1高解像度記録モード、第2高解像度記録モード)の一部に制限する。また、縁無し印刷モードの設定の有無に応じて、使用可能な記録モードを3種類の記録モードの一部に制限する。なお、この記録モード制限手段の詳細な動

作については、後述する。

【0045】プリントエンジン42は、記録ヘッド10の電気駆動系11と、キャリッジ2を走行させるパルスモータ7と、紙送りモータ13c等から構成される。

【0046】記録ヘッド10の電気駆動系11は、第1シフトレジスタ50及び第2シフトレジスタ51からなるシフトレジスタ回路と、第1ラッチ回路52と第2ラッチ回路53とからなるラッチ回路と、デコーダ54と、制御ロジック55と、レベルシフタ56と、スイッチ回路57と、圧電振動子20とを備えている。そして、各シフトレジスタ50、51、各ラッチ回路52、53、デコーダ54、レベルシフタ56、スイッチ回路57、及び圧電振動子20は、それぞれ記録ヘッド10の各ノズル開口33…に対応して複数設けられる。

【0047】この記録ヘッド10は、プリンタコントローラ41からの印字データ(階調情報)に基づいてインク滴を吐出する。つまり、プリンタコントローラ41からの印字データ(SI)は、発振回路47からのクロック信号(CK)に同期して、内部I/F49から第1シフトレジスタ50及び第2シフトレジスタ51にシリアル伝送される。プリンタコントローラ41からの印字データは、2ビットのデータであり、非記録、小ドット、中ドット、大ドットからなる4階調を表す。本実施形態では、非記録が階調情報(00)であり、小ドットが階調情報(01)であり、中ドットが階調情報(10)であり、大ドットが階調情報(11)である。

【0048】この印字データは、各ドット毎、即ち、各ノズル開口33毎に設定される。そして、全てのノズル開口33…に関する下位ビット(ビット0)のデータが第1シフトレジスタ50…に入力され、全てのノズル開口33…に関する上位ビット(ビット1)のデータが第2シフトレジスタ51…に入力される。そして、プリンタコントローラ41からのラッチ信号(LAT)が各ラッチ回路52、53に入力されると、第1ラッチ回路52…は印字データの下位ビットのデータをラッチし、第2ラッチ回路53…は印字データの上位ビットをラッチする。

【0049】各ラッチ回路52、53でラッチされた印字データは、対応するデコーダ54に入力される。このデコーダ54は、2ビットの印字データ(階調情報)を翻訳してパルス選択データを生成する。このパルス選択データは複数ビットで構成されており、各ビットは駆動信号(COM)を構成する各パルス信号に対応している。そして、各ビットの内容[例えば、(0)、

(1)]に応じて圧電振動子20に対するパルス信号の供給或いは非供給が選択される。なお、パルス信号の供給制御については後で説明する。また、各デコーダ54…には、制御ロジック55からのタイミング信号も入力されている。この制御ロジック55は、ラッチ信号(LAT)やチャンネル信号(CH)に基づいてタイミング

信号を発生する。

【0050】各デコーダ54…によって翻訳されたパルス選択データは、上位ビット側から順に、タイミング信号によって規定されるタイミングが到来する毎にレベルシフト56に入力される。例えば、印刷周期における最初のタイミングではパルス選択データの最上位ビットのデータがレベルシフト56に入力され、2番目のタイミングではパルス選択データにおける2番目のビットのデータがレベルシフト56に入力される。

【0051】このレベルシフト56は、電圧増幅器として機能し、パルス選択データが(1)の場合には、スイッチ回路57を駆動できる電圧、例えば数十ボルト程度の電圧に昇圧された電気信号を出力する。レベルシフト56で昇圧された(1)のパルス選択データは、スイッチ回路57に供給される。このスイッチ回路57は、パルス選択データに基づいて駆動信号に含まれる駆動パルスを選択的に圧電振動子20に供給する。そして、スイッチ回路57の入力側には駆動信号生成回路48からの駆動信号(COM)が供給されており、出力側には圧電振動子20が接続されている。

【0052】パルス選択データは、スイッチ回路57の動作を制御する。例えば、スイッチ回路57に加わるパルス選択データが(1)である期間中は、スイッチ回路57が接続状態になって駆動信号が圧電振動子20に供給され、この駆動信号に応じて圧電振動子20の電位レベルが変化する。一方、スイッチ回路57に加わるパルス選択データが(0)の期間中は、レベルシフト56からはスイッチ回路57を動作させる電気信号が出力されない。このため、スイッチ回路57が切断状態になって圧電振動子20へは駆動信号が供給されない。そして、このパルス選択データが(0)の期間において圧電振動子20の電位レベルは、パルス選択データが(0)に切り換わる直前の電位レベルを維持する。

【0053】次に、駆動信号生成回路48が生成する駆動信号(COM)と、この駆動信号によるインク滴の吐出制御について説明する。この駆動信号生成回路48は、設定された記録モードに応じて、同じ印字データ(階調情報)であっても吐出インク量が相違する複数種類の駆動信号を生成する。ここで、図6は、高速記録モードで使用される第1駆動信号VSD1、及び、この第1駆動信号VSD1における駆動パルスDP1~DP3を示す波形図である。図7は、第1高解像度記録モードで使用される第2駆動信号VSD2、及び、この第2駆動信号VSD2における駆動パルスVP1、DP4、DP5を示す波形図である。図8は、第2高解像度記録モードで使用される第3駆動信号VSD3、及び、この第3駆動信号VSD3における駆動パルスVP2、DP6、DP7を示す波形図である。

【0054】まず、第1駆動信号VSD1について説明する。図6に示すように、この第1駆動信号VSD1

は、第1駆動パルスDP1と、第2駆動パルスDP2と、第3駆動パルスDP3とを印刷周期TA内に一連に含ませてあり、印刷周期TAで繰り返し発生する信号である。

【0055】これらの第1駆動パルスDP1、第2駆動パルスDP2、及び第3駆動パルスDP3は何れも同じ波形形状であり、中間電位VMから最大電位VHまでインク滴を吐出させない程度の一定勾配で電位を上昇させる膨張要素と、最大電位VHを所定時間維持する膨張ホールド要素と、最大電位VHから最低電位VLまで急激に電位を下降させる吐出要素と、最低電位VLを所定時間維持する制振ホールド要素と、最低電位VLから中間電位VMまで電位を上昇させる制振要素を順に接続することで構成されている。これらの駆動パルスDP1~DP3は、それぞれが単独でインク滴を吐出可能な信号である。つまり、一つの駆動パルスが圧電振動子20に供給されると、小ドットを形成し得る体積量のインク滴がノズル開口33から吐出される。このとき吐出されるインク滴の量は、例えば13.3pL程度になる。つまり、この第1駆動信号VSD1は、インク体積が等しいインク滴を複数回吐出させ得る信号となっている。

【0056】この第1駆動信号VSD1を用いる高速記録モードでは、圧電振動子20に供給する駆動パルスの数を増減することにより階調制御を行っている。例えば、駆動パルスを1つ供給することで小ドットの記録を行い、駆動パルスを2つ供給することで中ドットの記録を行い、駆動パルスを3つ供給することで大ドットの記録を行っている。

【0057】従って、デコーダ54は、非記録の印字データ(階調情報00)、小ドットの印字データ(階調情報01)、中ドットの印字データ(階調情報10)、大ドットの印字データ(階調情報11)に応じて3ビットのパルス選択データを生成する。そして、このパルス選択データの各ビットは、各パルス信号に対応している。つまり、パルス選択データの最上位ビットが第1駆動パルスDP1に対応し、2番目のビットが第2駆動パルスDP2に対応し、最下位のビットが第3駆動パルスDP3に対応している。このため、デコーダ54は、非記録の印字データを翻訳することによりパルス選択データ(000)を生成し、小ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ(010)を生成する。同様に、中ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ(101)を生成し、大ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ(111)を生成する。

【0058】これにより、小ドットの印字データに基づき、対応する圧電振動子20には、第2駆動パルスDP2だけが供給される。同様に中ドットの印字データに基づいて第1駆動パルスDP1と第3駆動パルスDP3とが供給され、大ドットの印字データに基づいて第1駆動

パルスDP1、第2駆動パルスDP2、及び第3駆動パルスDP3が続けて供給される。その結果、小ドットの印字データに対応してノズル開口33からは約13.3pLのインク滴が1回吐出し、記録紙8上には小ドットが形成される。また、中ドットの印字データに対応してノズル開口33からは約13.3pLのインク滴が2回続けて吐出し、記録紙8上には合計26.6pL程度のインク滴による中ドットが形成される。同様に、大ドットの印字データに対応してノズル開口33からは約13.3pLのインク滴が3回連続して吐出し、記録紙8上には合計40pL程度のインク滴による大ドットが形成される。従って、この高速記録モード（第1駆動信号VSD1）における最小インク量は、約13.3pLである。

【0059】次に、第2駆動信号VSD2について説明する。この第2駆動信号VSD2は、インク量が異なる複数種類の駆動パルスを含ませた信号である。つまり、図7に示すように、メニスカスを微振動させる微振動パルスVP1と、小ドットのインク滴を吐出させる小ドット駆動パルスDP4と、中ドットのインク滴を吐出させる中ドット駆動パルスDP5とを印刷周期TB内に一連に含ませてあり、印刷周期TBで繰り返し発生する信号である。

【0060】微振動パルスVP1は、最低電位VLからこの最低電位VLよりも少し高い第2最低電位VL1まで、インク滴を吐出させない程度の比較的緩やかな電位勾配で電位を上昇させる微振動膨張要素と、第2最低電位VL1を所定時間維持する微振動ホールド要素と、第2最低電位VL1から最低電位VLまで比較的緩やかな電位勾配で電位を下降させる微振動収縮要素とから構成される。この微振動パルスVP1が圧電振動子20に供給されると、圧力室34内には比較的緩やかな圧力変動が生じ、この圧力変動によってメニスカスが微振動する。

【0061】小ドット駆動パルスDP4は、最低電位VLから最大電位VHまで比較的急峻な勾配で電位を上昇させる膨張要素と、最大電位VHを極く短い時間維持する膨張ホールド要素と、最大電位VHからこの最大電位VHよりも少し低い第2最大電位VH1まで比較的急峻な勾配で電位を下降させる吐出要素と、第2最大電位VH1を極く短い時間維持する吐出ホールド要素と、第2最大電位VH1から最低電位VLまで電位を下降させる制振要素とを順に接続した信号によって構成される。この小ドット駆動パルスDP4が圧電振動子20に供給されると、小ドットを形成し得る少量、例えば5.5pL程度のインク滴がノズル開口33から吐出される。

【0062】中ドット駆動パルスDP5は、インク滴を吐出する吐出パルスPS1とこの吐出パルスPS1の後に発生されてインク滴吐出後におけるメニスカスの振動を抑制する制振パルスPS2とを備える。吐出パルスP

S1は、最低電位VLから第3最大電位VH2までインク滴を吐出させない程度の勾配で電位を上昇させる膨張要素と、第3最大電位VH2を所定時間維持する膨張ホールド要素と、第3最大電位VH2から最低電位VLまで比較的急峻な勾配で電位を下降させる吐出要素とから構成される。なお、第3最大電位VH2は、最大電位VHよりも低く第2最大電位VH1よりも高い電位に設定される。この中ドット駆動パルスDP5が圧電振動子20に供給されると、中ドットを形成し得る量、例えば11.5pL程度のインク滴がノズル開口33から吐出される。

【0063】この第2駆動信号VSD2を用いる第1高解像度記録モードでは、小ドット駆動パルスDP4を圧電振動子20に供給することで小ドットの記録を行う。また、中ドット駆動パルスDP5を圧電振動子20に供給することで中ドットの記録を行い、小ドット駆動パルスDP4と中ドット駆動パルスDP5とを連続的に供給することで大ドットの記録を行っている。即ち、デコーダ54は、非記録の印字データを翻訳することによりパルス選択データ（100）を生成し、小ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ（010）を生成する。同様に、中ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ（001）を生成し、大ドットの印字データを翻訳することによりパルス選択データ（011）を生成する。

【0064】これにより、非記録の印字データに基づいて対応するノズル開口33のメニスカスが微振動する。また、小ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは5.5pL程度のインク滴が吐出し、記録紙8上には小ドットが形成される。同様に、中ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは11.5pL程度のインク滴が吐出し、記録紙8上には中ドットが形成される。さらに、大ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは合計23pL程度のインク滴が吐出され、記録紙8上には大ドットが形成される。従って、この第1高解像度記録モード（第2駆動信号VSD2）における最小インク量は、約5.5pLである。

【0065】そして、この第1高解像度記録モードにおける大中小の各ドットは、高速記録モードの各ドットよりもそれぞれ小さい。このため高解像度で高画質な記録が行える。

【0066】次に、第3駆動信号VSD3について説明する。この第3駆動信号VSD3もインク量が異なる複数種類の駆動パルスを含ませた信号である。つまり、図8に示すように、メニスカスを微振動させる微振動パルスVP2と、小ドットのインク滴を吐出させる小ドット駆動パルスDP6と、中ドットのインク滴を吐出させる中ドット駆動パルスDP7とを印刷周期TC内に一連に含ませてあり、印刷周期TCで繰り返し発生する信号で

ある。

【0067】微振動パルスVP2は、最低電位VLからこの最低電位VLよりも少し高い第3最低電位VL2まで、インク滴を吐出させない程度の比較的緩やかな電位勾配で電位を上昇させる微振動膨張要素と、第3最低電位VL2を所定時間維持する微振動ホールド要素と、第3最低電位VL2から最低電位VLまで比較的緩やかな電位勾配で電位を下降させる微振動収縮要素とから構成される。この微振動パルスVP1が圧電振動子20に供給されると、圧力室34内には比較的緩やかな圧力変動が生じ、この圧力変動によってメニスカスが微振動する。なお、この微振動パルスVP2における第3最低電位VL2は、微振動パルスVP1の第2最低電位VL1よりも少し低い電位に設定されている。

【0068】小ドット駆動パルスDP6は、最低電位VLから最大電位VH'まで比較的急峻な勾配で電位を上昇させる膨張要素と、最大電位VH'を極く短い時間維持する膨張ホールド要素と、最大電位VH'からこの最大電位VH'よりも少し低い第2最大電位VH1'まで比較的急峻な勾配で電位を下降させる吐出要素と、第2最大電位VH1'を極く短い時間維持する吐出ホールド要素と、第2最大電位VH1'から最低電位VLまで電位を下降させる制振要素とを順に接続した信号によって構成される。この小ドット駆動パルスDP6が圧電振動子20に供給されると、小ドットを形成し得る極く少量、例えば2.0pL程度の超微小インク滴がノズル開口33から吐出される。

【0069】中ドット駆動パルスDP7は、最低電位VLから中間電位VMまでインク滴を吐出させない程度の一定勾配で電位を上昇させる予備膨張要素と、中間電位VMを所定時間維持する予備ホールド要素と、中間電位VMから最大電位VH'までインク滴を吐出させない程度の一定勾配で電位を上昇させる膨張要素と、最大電位VH'を所定時間維持する膨張ホールド要素と、最大電位VH'から最低電位VLまで急激に電位を下降させる吐出要素と、最低電位VLを所定時間維持する第1制振ホールド要素と、最低電位VLから中間電位VMまで電位を上昇させる制振要素と、中間電位VMを所定時間維持する第2制振ホールド要素と、中間電位VMから最低電位VLまで電位を下降させる復帰要素とから構成される。この中ドット駆動パルスDP7が圧電振動子20に供給されると、中ドットを形成し得る量、例えば5.5pL程度のインク滴がノズル開口33から吐出される。

【0070】この第3駆動信号VSD3を用いる第2高解像度記録モードでは、小ドット駆動パルスDP6を圧電振動子20に供給することで小ドットの記録を行う。また、中ドット駆動パルスDP7を圧電振動子20に供給することで中ドットの記録を行い、小ドット駆動パルスDP6と中ドット駆動パルスDP7とを連続的に供給することで大ドットの記録を行っている。即ち、デコー

ダ54は、非記録の印字データを翻訳することによりパルス選択データ(100)を生成し、小ドットの印字データ(階調情報01)を翻訳することによりパルス選択データ(010)を生成する。同様に、中ドットの印字データ(階調情報10)を翻訳することによりパルス選択データ(001)を生成し、大ドットの印字データ(階調情報11)を翻訳することによりパルス選択データ(011)を生成する。

【0071】これにより、非記録の印字データに基づいて対応するノズル開口33のメニスカスが微振動する。また、小ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは2.0pL程度の超微小インク滴が吐出し、記録紙8上には小ドットが形成される。同様に、中ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは5.5pL程度のインク滴が吐出し、記録紙8上には中ドットが形成される。さらに、大ドットの印字データに基づいて対応するノズル開口33からは合計11.5pL程度のインク滴が吐出され、記録紙8上には大ドットが形成される。従って、この第2高解像度記録モード(第3駆動信号VSD3)における最小インク量は、約2.0pLである。

【0072】この第2高解像度記録モードにおける大中小の各ドットは、第1高解像度記録モードの各ドットよりもそれぞれ小さい。このため、より高い解像度で高画質な記録が行える。

【0073】次に、このプリンタ1の動作について説明する。

【0074】このプリンタ1は、ホストコンピュータから送られてくる印刷データや制御コマンドを受信することで動作を開始する。即ち、これらの印刷データや制御コマンドを受信したならば、制御部46(記録モード設定手段)は、記録モードについての制御コマンド(記録モード設定情報)に基づいて、複数の記録モードの中から一つの記録モードを設定する。例えば、高速記録モード、第1高解像記録モード、及び、第2高解像度記録モードの中から一つの記録モードを設定する。また、制御部46(印刷モード設定手段)は、印刷モードについての制御コマンド(縁無し印刷モード設定情報)に基づき、印刷モードを設定する。即ち、縁有り印刷を行う通常印刷モード、或いは、縁無し印刷を行う縁無し印刷モードの何れか一方を設定する。

【0075】記録モードや印刷モードが設定されたならば、制御部46(記録モード情報出力手段)は、駆動信号生成回路48やデコーダ54に制御情報(記録モード情報)を出力する。

【0076】この制御情報に基づき、駆動信号生成回路48は、記録モードに応じた駆動信号が生成可能な状態を設定する。例えば、高速記録モードが設定された旨の制御情報を受信したならば第1駆動信号VSD1(図6)を生成可能な状態を設定し、第1高解像度記録モー

ドが設定された旨の制御情報を受信したならば第2駆動信号VSD2(図7)を生成可能な状態を設定し、第2高解像度記録モードが設定された旨の制御情報を受信したならば第3駆動信号VSD3(図8)を生成可能な状態を設定する。

【0077】また、デコーダ54は、印字データ(階調情報)とパルス選択データの組み合わせを設定する。例えば、デコーダ54は、記録モード毎に印字データとパルス選択データの組み合わせを定めたテーブル情報に基づき、制御部46からの制御情報に基づいて設定された記録モードのテーブル情報を選択する。

【0078】記録モードが設定されたならば、プリンタ1は設定された記録モードによる記録動作を行う。ここで、本実施形態では、記録動作に先立って制御部46(記録モード制限手段)が、検出されたプラテンギャップや設定された印刷モードに基づく判断を行い、必要があれば、使用可能な記録モードを3種類の記録モードの一部に制限する。

【0079】即ち、プラテンギャップに関しては、ギャップが通常状態(ギャップ小の状態)である場合には、高速記録モード、第1高解像度記録モード、及び、第2高解像度記録モードの何れのモードであっても記録を可能とし、ギャップ大の状態では、高速記録モード、及び、第1高解像度記録モードでの記録は可能であるが、第2高解像度記録モードでの記録ができないように制限する。言い換えると、ギャップ小の状態では、第1駆動信号VSD1、第2駆動信号VSD2及び第3駆動信号VSD3、つまり、駆動信号生成回路48が生成し得る全ての駆動信号が使用可能である。一方、ギャップ大の状態では、第1駆動信号VSD1と第2駆動信号VSD2は使用可能であるが、第3駆動信号VSD3は使用できない。

【0080】これは、プラテンギャップと使用する記録モードとの組み合わせが、インク滴が容易にミスト化してしまう組み合わせになってしまうことを防ぐためである。例えば、第2高解像度記録モードにおける小ドット用のインク滴、つまり、2pL程度の超微小インク滴がミスト化してしまうのを防止するためである。

【0081】このことを図9に基づいて説明する。図9は、インク滴の飛行速度とインク滴の飛行距離(プラテンギャップ)との関係を示す特性図であり、縦軸がインク滴の飛行速度を示し、横軸がインク滴の飛行距離を示す。そして、図9における実線は、上記の第3駆動信号VSD3における超微小インク滴(2pL)の飛行速度と飛行距離の関係を示し、点線が、上記の第2駆動信号VSD2における微小インク滴(5.5pL)の飛行速度と飛行距離の関係を示す。

【0082】この超微小インク滴では、空気の粘性抵抗の影響を大きく受けてしまい、飛行距離に対する速度の低下率が大きい。図9に示すように、2pL程度の超微

小インク滴は、飛行距離が2.5mmのところで飛行速度が0m/sになる。そして、ギャップ大の状態では、図10に示すように、プラテンギャップが2.3mmであるため、超微小インク滴は着弾直前で速度がほぼ0m/sになってしまう。このため、ギャップ大の状態では、超微小インク滴は記録紙8に着弾できずにミスト化してしまう虞があり、画像等の記録は困難である。そこで、本実施形態では、ギャップ大の状態において、第2高解像度記録モードでの記録が行えないように制限することで、超微小インク滴のミスト化を確実に防止している。なお、5.5pLの微小インク滴は、飛行距離2.3mmにおける飛行速度がほぼ3m/sである。このため、記録紙8へ確実に着弾させることができる。

【0083】一方、印刷モードに関しては、通常印刷モード(縁有り印刷モード)が設定されている場合には、高速記録モード、第1高解像度記録モード、及び、第2高解像度記録モードの何れのモードであっても記録を可能とし、縁無し印刷モードが設定されている場合には、高速記録モード、及び、第1高解像度記録モードでの記録が可能であるが、第2高解像度記録モードでの記録ができないように制限する。言い換えると、通常印刷モードでは、第1駆動信号VSD1、第2駆動信号VSD2及び第3駆動信号VSD3、つまり、駆動信号生成回路48が生成し得る全ての駆動信号が使用可能である。一方、縁無し印刷モードでは、第1駆動信号VSD1と第2駆動信号VSD2は使用可能であるが、第3駆動信号VSD3は使用できない。

【0084】これは、記録紙8の縁よりも外側で吐出された超微小インク滴がミスト化してしまうのを防止するためである。即ち、この縁無し印刷モードでは、記録紙8の縁よりも外側でもインク滴が吐出され、このインク滴については吸収体窓部17を通じて吸収体18に吸収させている。ここで、この吸収体18は、プラテン12の裏面側に設けられているので、インク滴を吸収体18に吸収させるためには、プラテンギャップとプラテン12の板厚とを加えた距離だけ飛翔させる必要がある。しかし、超微小インク滴では、空気の粘性抵抗の関係から飛行速度の低下率が大きく、飛行距離が長くなってしまうと速度が不足して吸収体18に着弾できない虞がある。

【0085】即ち、図10に示すように、ギャップ小の状態においてノズル開口33から吸収体表面までの距離は、4.5mmである。このため、第3駆動信号VSD3(第2高解像度記録モード)で記録を行うと、図9に示すように、2pL程度の超微小インク滴は吸収体18へ着弾する前、詳しくは、ノズル開口33から2.5mm飛行すると速度が0m/sとなってしまう。従って、この超微小インク滴を吸収体18に回収させることは困難であり、ミスト化してしまう虞がある。そこで、本実施形態では、記録紙8の4辺よりも外側でもインク滴を吐出する縁無し印刷モードでは、第2高解像度記録モー

ドでの記録が行えないように制限することで、超微小インク滴のミスト化を確実に防止している。

【0086】このように、本実施形態では、プラテンギャップに基づく判断と、印刷モードに基づく判断とを併せて行っているため、使用可能な記録モードは図10に示すようになる。即ち、ギャップ小の状態では縁有り印刷モードが設定された場合には、高速記録モード、第1高解像度記録モード、及び、第2高解像度記録モードの各記録モードで記録ができる。そして、ギャップ小の状態では縁無し印刷モードが設定された場合には、高速記録モード及び第1高解像度記録モードでは記録ができるが、第2高解像度記録モードでは記録ができない。また、ギャップ大の状態では縁有り印刷モードが設定された場合、及び、ギャップ大の状態では縁無し印刷モードが設定された場合には、高速記録モード及び第1高解像度記録モードでは記録ができるが、第2高解像度記録モードでは記録ができない。

【0087】次に、ホストコンピュータからの制御コマンドによって設定された記録モードが、プラテンギャップや印刷モードに基づく判断によって使用できない記録モードであるかどうかを判断する。この判断で、使用できない記録モードであると判断された場合には、制御部46（報知手段）は、記録モードが不適合である旨のアラートを出力する。このアラートは、例えば、ホストコンピュータのディスプレイ上に、メッセージを表示させることで行う。この場合において、制御部46は、ホストコンピュータに対し、記録モードが不適合である旨のエラーコードを送出する。そして、ホストコンピュータは、このエラーコードを受信することで、ディスプレイ上にメッセージを表示する。

【0088】アラートを出力したならば、プリンタ1を記録可能な設定に変更する。この設定の変更は、記録モードを変更すること、プラテンギャップを変更させること、印刷モードを変更することの何れかによってなされる。

【0089】例えば、制御コマンドでは第2高解像度記録モードが指定されていたが、縁無し印刷モードも併せて設定されていたために不適合とされた場合には、記録モードを第1高解像度記録モードに変更することで縁無し印刷モードでの記録が可能になる。この設定変更動作において、制御部46は記録モード切換手段として機能する。そして、制御部46は、記録モードの変更に伴って、駆動信号生成回路48に制御信号を出力し、記録に使用する駆動信号を切り換えている。

【0090】また、制御コマンドでは第2高解像度記録モードが指定されていたが、ギャップ大の状態であったために不適合とされた場合には、プラテンギャップを通常状態（ギャップ小の状態）に変更することで第2高解像度記録モードでの記録が可能になる。

【0091】さらに、制御コマンドでは縁無し印刷モー

ドが指定されていたが、第2高解像度記録モードも併せて設定されていたために不適合とされた場合には、印刷モードを縁有り印刷モードに変更することで第2高解像度記録モードでの記録が可能になる。この場合において、制御部46は印刷モード切換手段として機能し、制御コマンドによって設定された縁なし印刷モードを、縁有り印刷モードに切り換えている。

【0092】なお、本実施形態では、アラートを出力することにより、記録モードを切り換えるのか、プラテンギャップを切り換えるのか、印刷モードを切り換えるのかを、プリンタ1の使用者に選択させる構成を採っている。これにより、使用者の好みにあった設定に変更させるようにして、使い勝手の向上を図っている。

【0093】このようにして、プリンタ1の設定を変更したならば、設定された記録モードや印刷モードの下で記録紙8に対する記録を行う。

【0094】次に、図11のフローチャートを参照し、上記したプラテンギャップや印刷モードに基づく判断動作、及び、記録モードの切換動作の手順について説明する。

【0095】ホストコンピュータから送られてくる印刷命令（印刷データや制御コマンド）を受信したならば

【S0】、まず、プラテンギャップ検出センサ16からの検出信号に基づいてプラテンギャップの設定値を判定する【S1】。

【0096】ここで、ギャップ小の場合には【S1, yes】、制御コマンドに基づいて縁なし印刷が選択されているか否かを判定する【S2】。そして、縁あり印刷モードが選択されている場合は【S2, no】、現在の動作条件を受け入れて通常の制御手順により印刷を実行する【S6】。一方、縁なし印刷モードが選択されている場合【S2, yes】、あるいはギャップ大の場合には【S1, no】、第3駆動信号VSD3による第2高解像度記録モードが選択されているか否かを判定する【S3】。

【0097】ここで、第3駆動信号VSD3が選択されていない場合には【S3, no】、現在の動作条件を受け入れて通常の制御手順により印刷を実行する【S6】。一方、第3駆動信号VSD3が選択されていた場合、つまり、第2高解像度記録モードが選択されていた場合には【S3, yes】、アラートを出力させるためのエラーコードをホストコンピュータに出力し【S4】、待機する。

【0098】このエラーコードを受信したホストコンピュータは、ディスプレイにアラートを表示する。ここで、アラートは、例えば、「現在の記録モードではプリンタ内部及び記録紙が汚れます。」及び「記録モードを第1高解像度記録モードに切り替えてください。又は、プラテンギャップを小さくしてください。」とする。

【0099】上記の待機中においては、ホストコンピュ

ータからの制御コマンドや、プラテンギャップ検出センサ16からの検出信号を監視しており、記録モードが第1高解像度記録モードに切り替えられて第2駆動信号VSD2が選択されたならば[S5, yes]、現在の動作条件を受け入れて通常の制御手順により印刷を実行する[S6]。あるいは第2駆動信号VSD2に切り替えられていなくても[S5, no]、プラテンギャップが小の状態に切り換えられ、さらに、縁あり印刷モードが設定されているならば[S1, yes]、[S2, no]、現在の動作条件を受け入れて通常の制御手順により印刷を実行する[S6]。

【0100】なお、上記した手順に関し、図12に示すように、設定を自動的に変更するようにしてもよい。例えば、上記のステップS3にて、第2高解像度記録モードが選択されていた場合には、通知アラートを出して[S40]、記録モードを第1高解像度記録モード(駆動信号VSD2)に自動的に切り替える[S50]。

【0101】ところで、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された構成に基づいて、種々の変更が可能である。

【0102】例えば、上記の実施形態では、高速記録モード、第1高解像度記録モード、及び、第2高解像度記録モードからなる3つの記録モードが使用可能であり、プラテンギャップがギャップ大の状態であった場合に、高速記録モード及び第1高解像度記録モードからなる2つの記録モードに制限するように構成したものを例示したが、記録モードは2種類以上であればよい。また、制限する記録モードも最低1種類あればよい。

【0103】また、ギャップ検出手段に関し、上記した実施形態では、調整レバー15の回動角度に応じて記録ヘッド10とプラテン12との位置関係を把握し、この位置関係に基づいてプラテンギャップを間接的に検出する構成であったが、この構成に限定されない。例えば、プラテンギャップを直接的に検出しても良いし、ノズル面から記録紙表面までのギャップを検出しても良い。また、ギャップの検出方法に関し、レバー15やキャリッジ2、記録ヘッド10等の可動する部材の位置に基づいて、間接的に検出するようにしても良いし、センサによってギャップを直接検出するようにしてもよい。

【0104】また、ギャップ調整機構に関し、上記した実施形態では、ギャップ大と通常(ギャップ小)の2状態に切り換え可能な構成を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、プラテンギャップを3以上の複数段階に調整可能な機構によってギャップ調整機構を構成してもよい。また、プラテン12を上下動させる機構によってギャップ調整機構を構成することもできる。

【0105】また、上記の実施形態では、ホストコンピュータからの制御コマンドに基づいて記録モードを設定する構成であったが、プリンタ1に記録モード設定用のモード設定スイッチを設け、このモード設定スイッチの

操作によって記録モードを設定させるように構成してもよい。

【0106】また、圧力発生素子に関し、上記の実施形態では、縦振動モードの圧電振動子20を例示したが、この圧電振動子20に代えてたわみ振動モードの圧電振動子を用いてもよい。このたわみ振動モードの圧電振動子は充電により電界と直交する方向に縮み、この縮み変形で圧力室34を収縮させ、放電による伸長変形で圧力室34を膨張させる。また、機械電気変換素子としては、これらの圧電振動子に限定されるものではなく、磁歪素子であってもよい。さらに、圧力発生素子としては、機械電気変換素子に限定されるものではなく、発熱素子であってもよい。発熱素子を用いた記録ヘッドとしては、例えば、発熱素子を急激に加熱することで発熱素子の周りのインクを沸騰させ、この沸騰によって生じた気泡によって圧力室内のインクを加圧し、ノズル開口からインク滴を吐出させる構成のものがある。本発明は、この様な構成の記録ヘッドを備えた記録装置にも適用できる。

【0107】また、上記のホストコンピュータに関し、このホストコンピュータは、通信ネットワークを介してプリンタ1やプロッタ等の記録装置に接続されていてもよく、記録装置に直接接続されていてもよい。また、液晶表示部やLED表示部等の情報表示部を備えた記録装置にあっては、報知手段を情報表示部と制御部46とによって構成してもよい。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ノズル開口からのプラテンギャップを検出するギャップ検出手段と、ギャップ検出手段が検出したプラテンギャップに応じて、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段とを設けたので、プラテンギャップと記録モード設定手段が設定した記録モードの組み合わせが不適合であった場合に、この不適当な組み合わせのまま記録されてしまうのを防止することができる。このため、超微小インク滴がミスト化してしまうことを事前に防ぐことができる。従って、記録装置内のインクミストに起因する汚損等の不具合を防止することができる。

【0109】また、記録紙の縁まで印刷する縁なし印刷モードの設定時において、使用可能な記録モードを前記複数の記録モードの一部に制限する記録モード制限手段を設けたので、縁なし印刷モードと記録モード設定手段が設定した記録モードの組み合わせが不適合であっても、この不適当な組み合わせのまま記録されてしまうのを防止することができる。このため、超微小インク滴がミスト化してしまうことを事前に防ぐことができる。従って、記録装置内のインクミストに起因する汚損等の不具合を防止することができる。

【0110】また、記録モード設定手段で設定された記

録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、使用する記録モードを記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードの中の1つに切り換える記録モード切換手段を設けたので、記録モード設定手段が設定した記録モードが不適合な組み合わせを構成しても、インク滴のミスト化を防止できる記録モードに切り換えることができる。このため、超微小インク滴がミスト化してしまう不具合を確実に防ぐことができる。さらに、装置側で記録モードを切り換えるので、使用者に対する負担が軽減される。このため、使い勝手の向上が図れる。

【0111】また、記録モード設定手段で設定された記録モードが、記録モード制限手段で使用可能とされた記録モードでなかった場合に、不適合の旨を報知する報知手段を設けた場合には、組み合わせの再設定を促すことができ、使用者の好みにあった設定に変更することができる。このため、使い勝手の向上が図れる。

【0112】また、駆動信号生成手段が生成する複数種類の駆動信号を、最小インク量がそれぞれ相違する信号とした場合には、最小量のインク滴が最初にミスト化するので、ミスト化のし易さが段階的に変わる。そして、この最小インク量は、記録画像の解像度を規定するので、ミスト化しない最小インク量の駆動信号を用いることで、記録モード切換後における画質低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェットプリンタの斜視図である。

【図2】プラテンギャップの調整部を拡大した側面図である。

【図3】記録ヘッドの内部構造を説明する断面図である。

【図4】図3に示す記録ヘッドの流路ユニット部分を拡大した断面図である。

【図5】プリンタの電氣的構成を説明するブロック図である。

【図6】第1駆動信号及びそれに含まれる駆動パルスを示す波形図である。

【図7】第2駆動信号及びそれに含まれる駆動パルスを示す波形図である。

【図8】第3駆動信号及びそれに含まれる駆動パルスを示す波形図である。

【図9】インク滴の飛行速度と飛行距離の関係を説明する特性図である。

【図10】使用可能な記録モードを説明する図である。

【図11】制御動作のフロー図である。

【図12】制御動作の他の例のフロー図である。

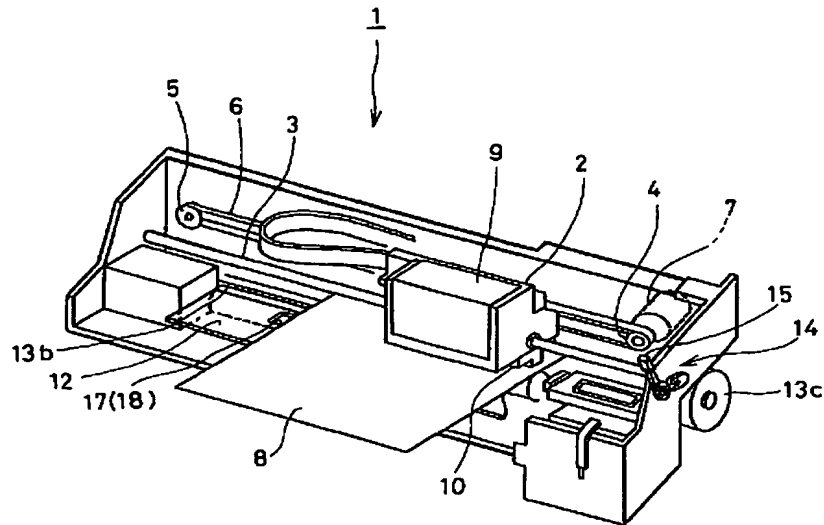
【符号の説明】

- | | | | |
|---|-------------|----|---------------|
| 1 | インクジェットプリンタ | 4 | 駆動プーリ |
| 2 | キャリッジ | 5 | 遊転プーリ |
| 3 | ガイド軸 | 6 | タイミングベルト |
| | | 7 | パルスモータ |
| | | 8 | 記録紙 |
| | | 9 | インクカートリッジ |
| | | 10 | 記録ヘッド |
| | | 11 | 記録ヘッドの電気駆動系 |
| | | 12 | プラテン |
| | | 13 | 紙送りモータ |
| | | 14 | カム機構 |
| | | 15 | 調整レバー |
| | | 16 | プラテンギャップ検出センサ |
| | | 17 | 吸収体窓部 |
| | | 18 | 吸収体 |
| | | 20 | 圧電振動子 |
| | | 21 | 固定板 |
| | | 22 | フレキシブルケーブル |
| | | 23 | 振動子ユニット |
| | | 24 | ケース |
| | | 25 | 流路ユニット |
| | | 26 | 収納空部 |
| | | 27 | 圧電体 |
| | | 28 | 内部電極 |
| | | 29 | 島部 |
| | | 30 | 流路形成基板 |
| | | 31 | ノズルプレート |
| | | 32 | 弾性板 |
| | | 33 | ノズル開口 |
| | | 34 | 圧力室 |
| | | 35 | インク供給口 |
| | | 36 | 共通インク室 |
| | | 38 | ノズル連通口 |
| | | 39 | ステンレス鋼板 |
| | | 40 | 樹脂フィルム |
| | | 41 | プリンタコントローラ |
| | | 42 | プリントエンジン |
| | | 43 | 外部インターフェース |
| | | 44 | RAM |
| | | 45 | ROM |
| | | 46 | 制御部 |
| | | 47 | 発振回路 |
| | | 48 | 駆動信号生成回路 |
| | | 49 | 内部インターフェース |
| | | 50 | 第1シフトレジスタ |
| | | 51 | 第2シフトレジスタ |
| | | 52 | 第1ラッチ回路 |
| | | 53 | 第2ラッチ回路 |
| | | 54 | デコーダ |
| | | 55 | 制御ロジック |

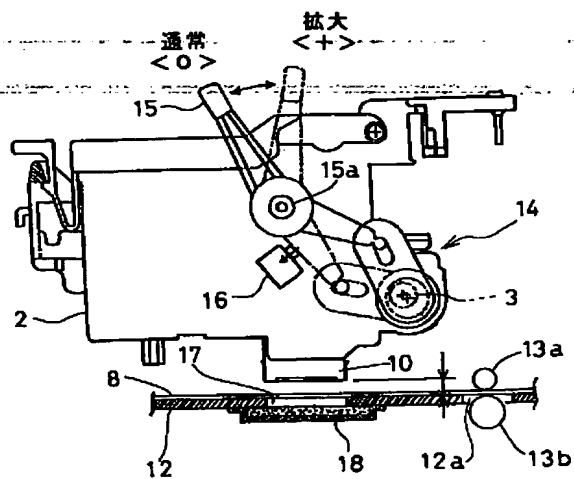
56 レベルシフト

57 スイッチ回路

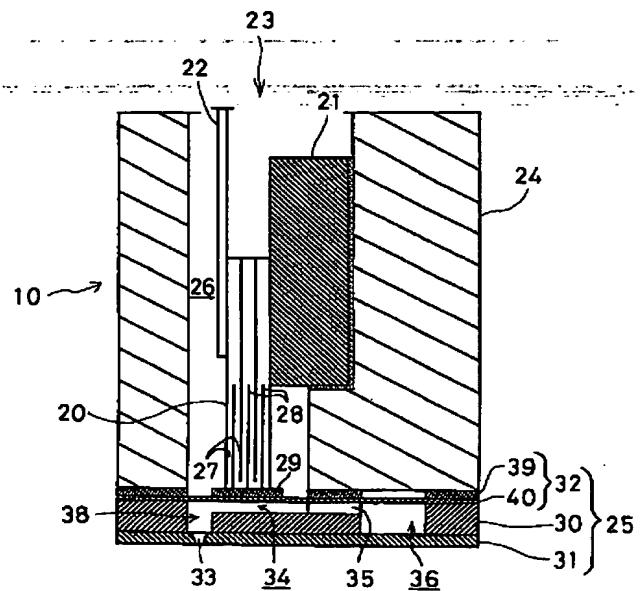
【図1】



【図2】

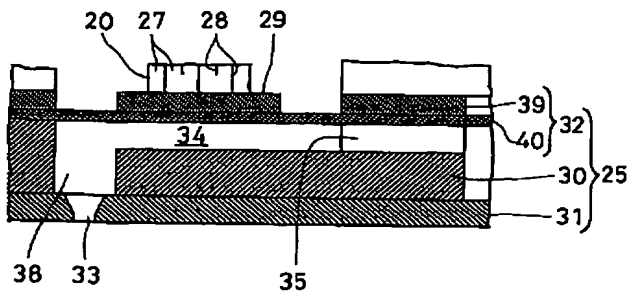


【図3】

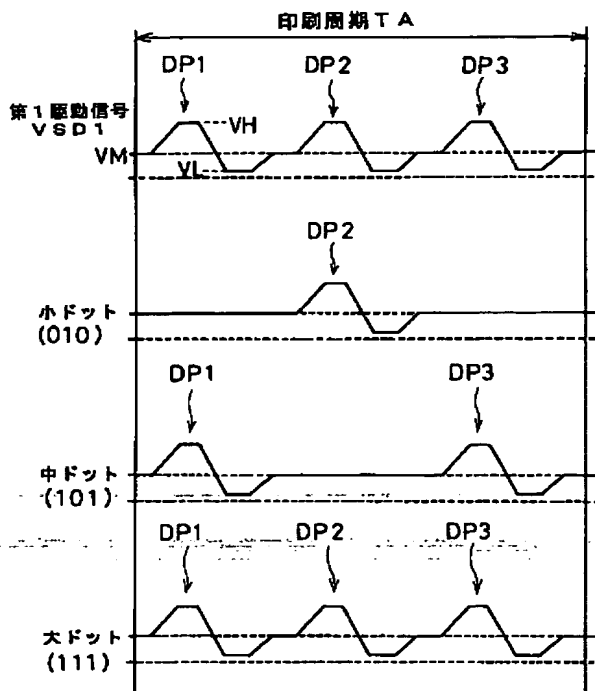


Best Available Copy

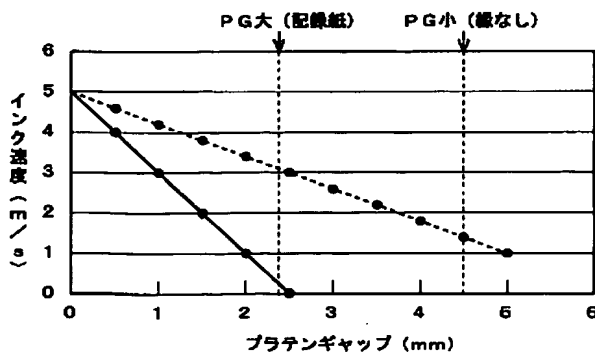
【図4】



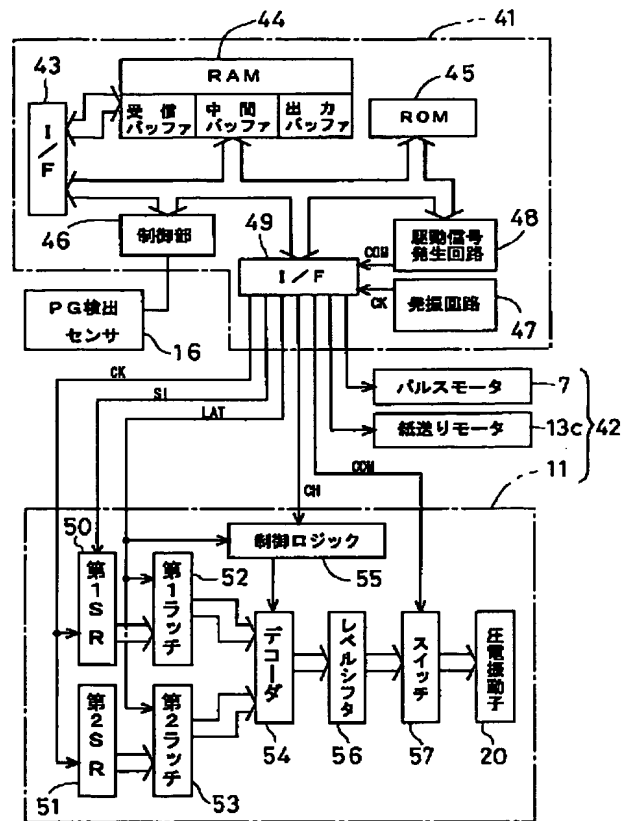
【図6】



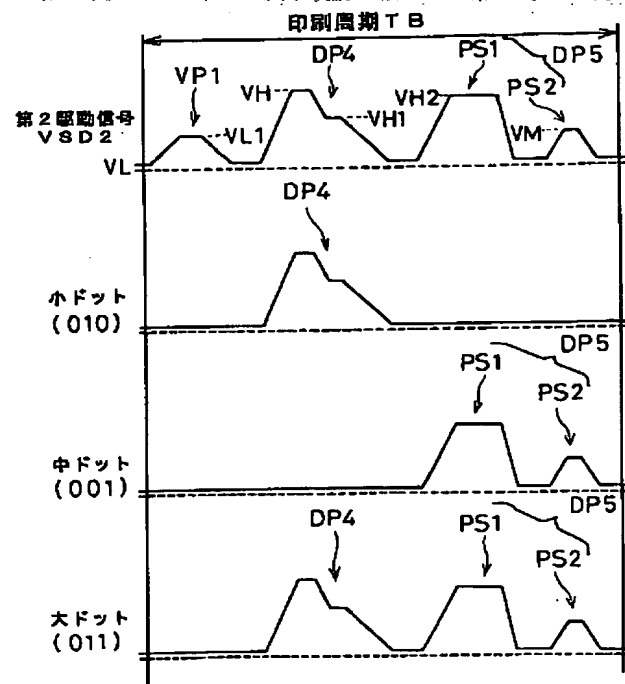
【図9】



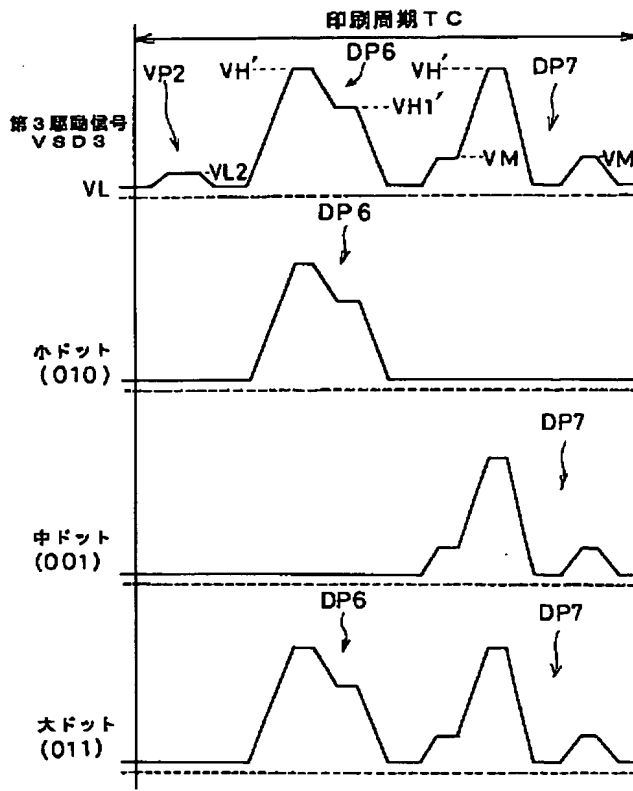
【図5】



【図7】



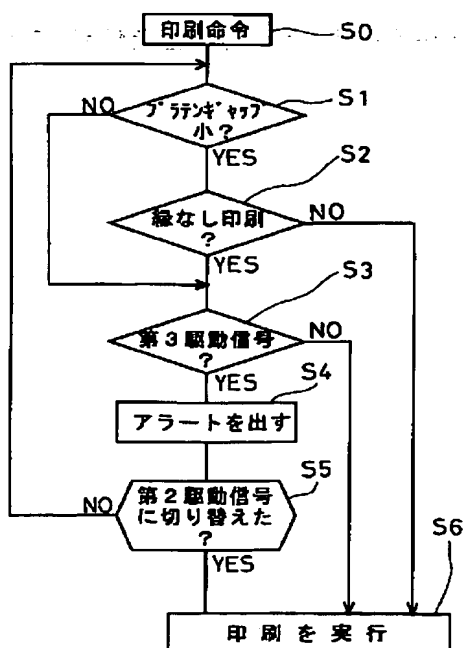
【図8】



【図10】

ブラテンギャップ	ギャップ小		ギャップ大	
印刷モード	線有り	線なし	線有り	線なし
ブラテンまでの距離 (mm)	1. 2		2. 3	
吸収体までの距離 (mm)		4. 5		5. 5
高速 (VSD1)	○	○	○	○
第1高解像度 (VSD2)	○	○	○	○
第2高解像度 (VSD3)	○	×	×	×

【図11】



【図12】

